

Book 2: Marine / Buku 2: Lautan

Panduan Sejarah Ekologi

Taman Nasional Komodo



A Natural History Guide to Komodo National Park

Arnaz Mehta Erdmann

*Illustrations by
Donald Bason*



UNOCAL



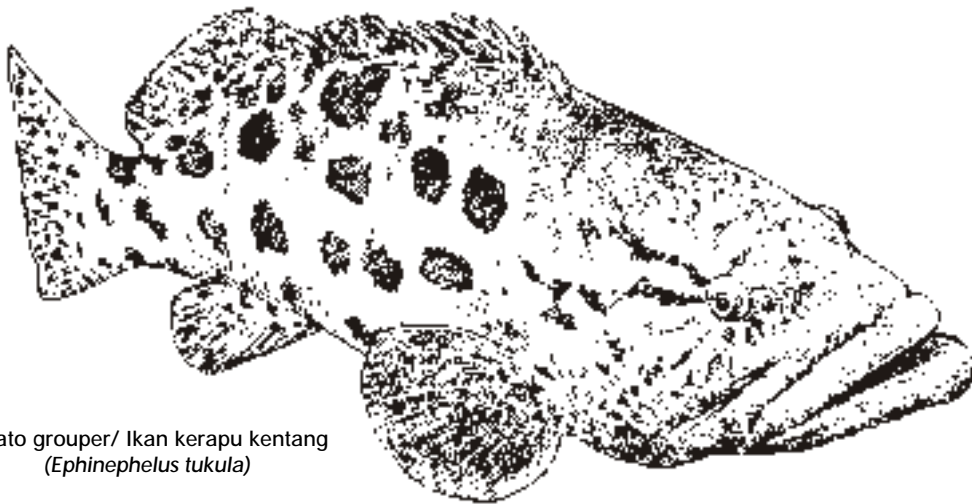
RARE
inspiring conservation

*The Nature
Conservancy*
SAVING THE LAST GREAT PLACES ON EARTH

Direktorat Jenderal
Perlindungan Hutan dan
Konservasi Alam

Book 2: Marine / Buku 2: Lautan

Panduan Sejarah Ekologi Taman Nasional Komodo



Potato grouper/ Ikan kerapu kentang
(*Ephinephelus tukula*)

A Natural History Guide to Komodo National Park

Author / Editor:

Arnaz Mehta Erdmann

Translation by **Wasistini Baitoningsih** (*Ecosafe Consultants, Bali, Indonesia*)

Illustrations and lay-out by **Donald Bason**

Published by

The Nature Conservancy
Indonesia Coastal and Marine Program

June 2004



UNOCAL



RARE
RESEARCH AND RECOVERY

The Nature
Conservancy
CREATING A BETTER WORLD FOR EVERYBODY

Direktorat Jenderal
Perlindungan Hutan dan
Konservasi Alam



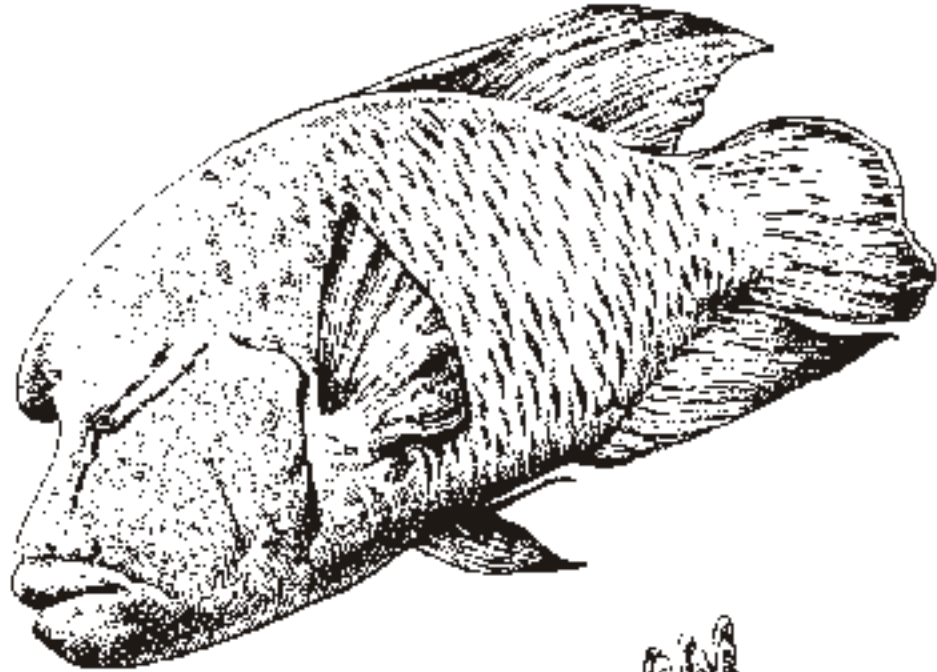
"This publication was made possible through support provided by the Office of Environment and Natural Resources, Bureau of Global Programs, Field Support, and Research, U.S. Agency for International Development, under the terms of Award No. LAG-A-00-99-00045-00. The opinions expressed herein are those of the author(s) and do not necessarily reflect the views of the U.S. Agency for International Development."



Additional funding has been provided through the UNOCAL "Special Partnership for Conservation" program; grant number 2002-SGP-02.

Book 2/ Buku 2:

Komodo National Park/Taman Nasional Komodo
Marine/Lautan



Contents:

Chapter 1: THE MARINE ENVIRONMENT.....	1
Chapter 2: COASTAL MARINE ECO-SYSTEMS.....	7
2.1: Mangrove Ecosystems.....	9
2.2: Seagrass Ecosystems.....	15
2.3: Coral Reef Ecosystems.....	17
Chapter 3: MARINE ORGANISMS.....	23
3.1: Marine Plants.....	25
3.2: Forams.....	29
3.3: Marine Invertebrate Animals.....	31
3.3-1:Sponge.....	31
3.3-2:Cnidarians.....	33
3.3-3:Marine Worms.....	49
3.3-4:Mollusks.....	51
3.3-5:Crustaceans.....	63
3.3-6:Echinoderms.....	67
3.3-7:Ascidians.....	77
Chapter 4: MARINE FISHES.....	79
4.1: Cartilaginous Fishes.....	81
4.2: Bony Fishes.....	91
4.3: Pelagic Fishes.....	137
Chapter 5: MARINE REPTILES.....	143
5.1: Sea Snakes.....	143
5.2: Sea Turtles.....	147
Chapter 6: MARINE MAMMALS.....	155
6.1: Dugongs.....	155
6.2: Cetaceans.....	159
APPENDIX 4 List of Algae Species in Komodo National Park.....	i
APPENDIX 5 List of Mangroves Found in the Area of Loh Buaya, Rinca	iv
APPENDIX 6 Species List of Marine Fishes in Komodo National Park.....	v
APPENDIX 7 Whales and Dolphins of Komodo National Park and Surrounding Waters.....	xx
APPENDIX 8 Endangered animals of Komodo National Park.....	xxi

Isi:

Bab 1: LINGKUNGAN LAUT.....	2
Bab 2: EKOSISTEM PESISIR.....	8
2.1: Ekosistem Bakau.....	10
2.2: Ekosistem Padang Lamun.....	16
2.3: Ekosistem Terumbu Karang.....	18
Bab 3: ORGANISMA LAUT.....	24
3.1: Tumbuhan Laut.....	26
3.2: Foram.....	30
3.3: Hewan Avertebrata Laut.....	32
3.3-1:Sepon.....	32
3.3-2:Cnidaria.....	34
3.3-3:Cacing Laut.....	50
3.3-4:Molluska.....	52
3.3-5:Krustasea.....	64
3.3-6:Ekinodermata.....	68
3.3-7:Ascidia.....	78
Bab 4: IKAN LAUT.....	80
4.1: Ikan Bertulang Rawan.....	82
4.2: Ikan Bertulang Sejati.....	92
4.3: Ikan Pelagik.....	138
Bab 5: REPTILIA LAUT.....	144
5.1: Ular Laut.....	144
5.2: Penyu.....	148
Bab 6: MAMALIA LAUT.....	156
6.1: Duyung.....	156
6.2: Cetacea.....	160
APPENDIX 4 Daftar jenis ganggang di Taman Nasional Komodo.....	i
APPENDIX 5 Daftar jenis bakau yang ditemukan di wilayah Loh Buaya, Rinca.....	iv
APPENDIX 6 Daftar jenis ikan laut di Taman Nasional Komodo.....	v
APPENDIX 7 Paus dan Lumba-lumba di Taman Nasional Komodo dan perairan sekitarnya.....	xx
APPENDIX 8 Hewan-hewan yang terancam punah di Taman Nasional Komodo.....	xxi

Chapter 1: THE MARINE ENVIRONMENT

1. How fast are the currents in Komodo National Park?

The currents in Komodo can be anywhere from zero to over eight knots depending on location and tides.

Swift Currents

Komodo National Park is famous for some of the swiftest currents on the planet that sometimes resemble a raging river. The reason why water travels so fast within the Park is because Komodo and Rinca form a bottleneck passage between two large deep bodies of water, namely the Pacific Ocean to the north and the Indian Ocean to the south. During tidal changes vast amounts of water must move south to north during rising tide, or north to south during falling tide. Since a limited number of north-south water passages exist in the Lesser Sunda Islands for this exchange of water to take place, an enormous volume of water is forced to travel through the narrow passages of Komodo National Park at a very rapid rate.

2. What is the tidal range?

The maximum tidal range between high and low tide in Komodo National Park is about 1.5 meters. There are two high tides and two low tides a day, but one high tide is not as large as other (mixed tide, prevailing semidiurnal).

3. How big do the waves get?

The waves in Komodo National Park do not normally exceed one meter in height. During the northwest monsoon season between November and February, the waves tend to be larger in the northern end of the Park and very small in the southern end. During the southeast monsoon between June and August, waves tend to be larger at the southern end of the Park and smaller at the northern end. Waves tend to be largest throughout the Park in July, which may be dangerous for small boats to travel in at times.

4. What is the sea surface temperature in Komodo National Park?

The sea surface temperature ranges from 22 to 29 degrees Celsius throughout the year in the Park. The lower temperature range is due to upwelling from the deep and relatively cool Indian Ocean at the south end of the Park.

Bab 1: LINGKUNGAN LAUT

1. Seberapa cepat arus di Taman Nasional Komodo?

Arus di Komodo berkisar dari 0 sampai lebih dari 8 knot tergantung pada lokasi dan pasang-surut.

Arus cepat

Taman Nasional Komodo terkenal sebagai salah satu tempat yang memiliki arus tercepat di dunia yang kadang menyerupai sungai yang sedang mengamuk. Penyebab gerakan air yang cepat di Taman adalah karena Komodo dan Rinca membentuk lintasan leher botol antara dua badan air yang besar dan dalam, yaitu Samudera Pasifik di utara dan Samudera Hindia di selatan. Selama perubahan pasang surut, sejumlah besar air harus berpindah dari selatan ke utara saat pasang naik, atau utara ke selatan saat pasang turun. Karena lintasan air utara-selatan yang ada di Kepulauan Sunda Kecil jumlahnya terbatas untuk pertukaran ini, volume air yang sangat besar terpaksa melewati lintasan sempit di Taman Nasional Komodo dengan kecepatan yang sangat tinggi.

2. Apa yang dimaksud dengan kisaran pasang surut?

Jarak maksimum perbedaan antara pasang dan surut di Taman Nasional Komodo berkisar 1,5m. Terdapat dua pasang naik dan dua pasang turun setiap harinya, tetapi satu kali pasang naik tidaklah sebesar pasang lainnya (pasang surut campuran, semidiurnal kuat).

3. Seberapa besar ombak yang terjadi?

Ombak di Taman Nasional Komodo normalnya tidak melampaui ketinggian 1 meter. Selama angin musim barat laut pada bulan November sampai Februari, ombak cenderung lebih besar di bagian utara Taman Nasional Komodo dan sangat kecil di bagian selatan. Selama angin musim tenggara pada bulan Juni sampai Agustus, ombak cenderung lebih besar di bagian selatan dan lebih kecil di bagian utara. Ombak cenderung sangat besar sepanjang bulan Juli, yang dapat membahayakan bagi kapal kecil untuk bepergian.

4. Berapa suhu permukaan laut di Taman Nasional Komodo?

Suhu permukaan laut di Taman Nasional Komodo berkisar antara 22 sampai 29 derajat Celcius sepanjang tahun. Kisaran suhu yang lebih rendah disebabkan oleh upwelling (gerakan air ke atas akibat adanya gerakan sirkulasi vertikal air) dari kedalaman Samudera Hindia yang relatif lebih dingin ke arah selatan Taman Nasional Komodo.

5. What is the clarity of the water?

Depending on environmental factors, the horizontal visibility of the water ranges from one to 30 meters, but averages about eight to 18 meters.

6. Why is the visibility of the water sometimes very low?

In general, the visibility of the water in Komodo National Park tends to be low when rich, microscopic plankton clouds the water. Very high plankton content in the water allows for a very high diversity of marine life as the plankton is a vital food source in the marine food-web.

7. How deep are the waters surrounding Komodo National Park?

The waters directly surrounding the islands of Komodo National Park are mainly between 30 and 100 meters deep. The southern end of the Park tends to be slightly deeper. The waters in the Linta and Sape Strait are the deepest at just under 300 meters depth.

8. How much coral reef is contained within Komodo National Park?

There is an estimated 17 square kilometers of coral reef in Komodo National Park based on the extent of reef flats and shallow areas of less than 20 meters depth.

9. What kind of rare or endangered marine animals live in Komodo National Park?

Dugongs, whales, dolphins, turtles, and a number of other protected marine animals can be found in the Park. (A list of endangered animals is included in Appendix 8.)

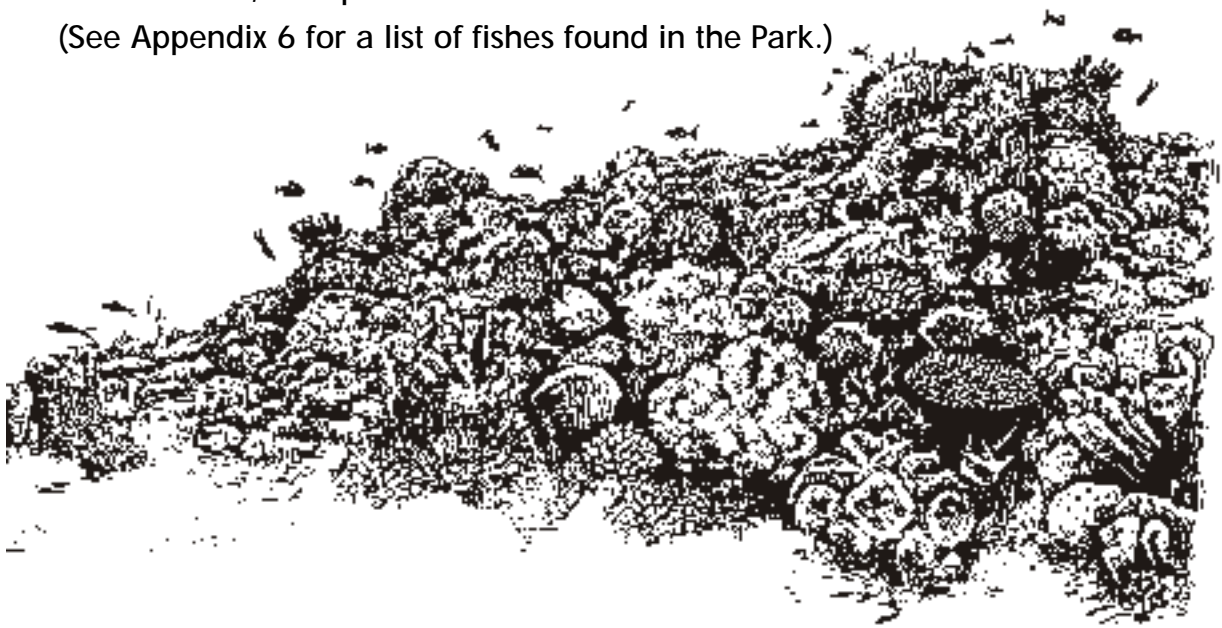
10. How many different kinds of coral are found in Komodo National Park?

There are at least 253 species of hard, reef-building coral from 70 genera found in the Park

11. How many different species of fish are found in Komodo National Park?

An estimated 1,000 species of fish are found in the Park.

(See Appendix 6 for a list of fishes found in the Park.)



5. Berapa besar tingkat kejernihan air?

Tergantung pada faktor-faktor lingkungan, visibilitas horisontal air berkisar antara 1-30 m, tetapi rata-rata adalah sekitar 8-18 meter.

6. Mengapa visibilitas air kadangkala sangat rendah?

Secara umum visibilitas air di Taman Nasional Komodo cenderung menjadi rendah saat plankton mikroskopis (yang berukuran sangat kecil) memenuhi perairan. Kandungan plankton yang sangat tinggi di dalam perairan memicu keaneka ragaman kehidupan di laut, karena plankton adalah sumber makanan utama dalam jaring makanan di laut.

7. Sedalam apakah perairan yang mengelilingi Taman Nasional Komodo?

Perairan yang secara langsung mengelilingi kepulauan tempat Taman Nasional Komodo memiliki kedalaman berkisar antara 30 sampai 100 meter. Bagian ujung selatan Taman cenderung sedikit lebih dalam. Perairan di Selat Linta dan Sape adalah yang terdalam dengan kedalaman kurang dari 300 meter.

8. Seberapa besar terumbu karang yang terdapat di Taman Nasional Komodo?

Diperkirakan terdapat 17 kilometer persegi terumbu karang di Taman Nasional Komodo, berdasarkan atas perluasan daerah rata-rata terumbu dan daerah dangkal yang mempunyai kedalaman kurang dari 20 meter.

9. Jeni-jenis hewan laut apa saja yang tergolong langka atau terancam punah yang hidup di Taman Nasional Komodo?

Duyung, paus, lumba-lumba, penyu, dan sejumlah hewan laut yang dilindungi lainnya dapat ditemukan di Taman. (Daftar hewan yang terancam punah terdapat di Lampiran 8.)

10. Ada berapa macam karang yang dapat ditemukan di Taman Nasional Komodo?

Setidaknya terdapat 253 spesies karang pembentuk terumbu yang termasuk ke dalam 70 marga, yang dapat ditemukan di Taman Nasional Komodo.

11. Berapa jumlah spesies ikan yang dapat ditemukan di Taman Nasional Komodo?

Diperkirakan 1.000 spesies ikan telah ditemukan di Taman.

(Lihat Lampiran 6 untuk daftar ikan yang ditemukan di Taman.)



12. How many different species of mangrove trees are found in Komodo National Park?

There are 19 species of true mangroves and at least eight mangrove associated species identified in the Park.

(See Appendix 5 for a list of mangrove species found in and around Loh Buaya, Rinca.)



13. How many different species of algae are found in Komodo National Park?

The total number is not known, but at least 43 species of algae were found within nine different sites in the Park, including economically important species such as *Gracillaria*, *Gelidium* and *Caulerpa*.

(See Appendix 4 for a list of algae species found in the Park.)

Strong currents and upwellings in Komodo National Park transport nutrient-rich waters throughout the Park's marine area, which helps support a wealth of diverse marine life - some of the greatest marine biodiversity on Earth!

12. Berapa jumlah spesies bakau yang ditemukan di Taman Nasional Komodo?

Terdapat 19 spesies bakau sejati dan setidaknya 8 spesies yang berhubungan dengan bakau, yang telah diidentifikasi di Taman.

(Lihat lampiran 5 untuk daftar spesies di hutan bakau di Loh Buaya, Rinca dan di sekitarnya.)

13. Berapa jumlah spesies alga yang ditemukan di Taman Nasional Komodo?

Jumlah keseluruhannya tidak diketahui, tetapi setidaknya 43 spesies telah ditemukan di sembilan situs yang berbeda di dalam Taman, termasuk spesies yang bernilai ekonomi seperti *Gracillaria*, *Gelidium*, dan *Caulerpa*.

(Lihat Lampiran 4 untuk daftar spesies alga yang ditemukan di Taman.)

Arus yang kuat dan adanya upwelling di Taman Nasional Komodo memindahkan perairan yang kaya nutrisi ke sepanjang daerah laut di Taman Nasional, sehingga membantu mendukung kekayaan kehidupan laut yang beraneka ragam - salah satu dari keanekaragaman laut terbesar di Bumi!



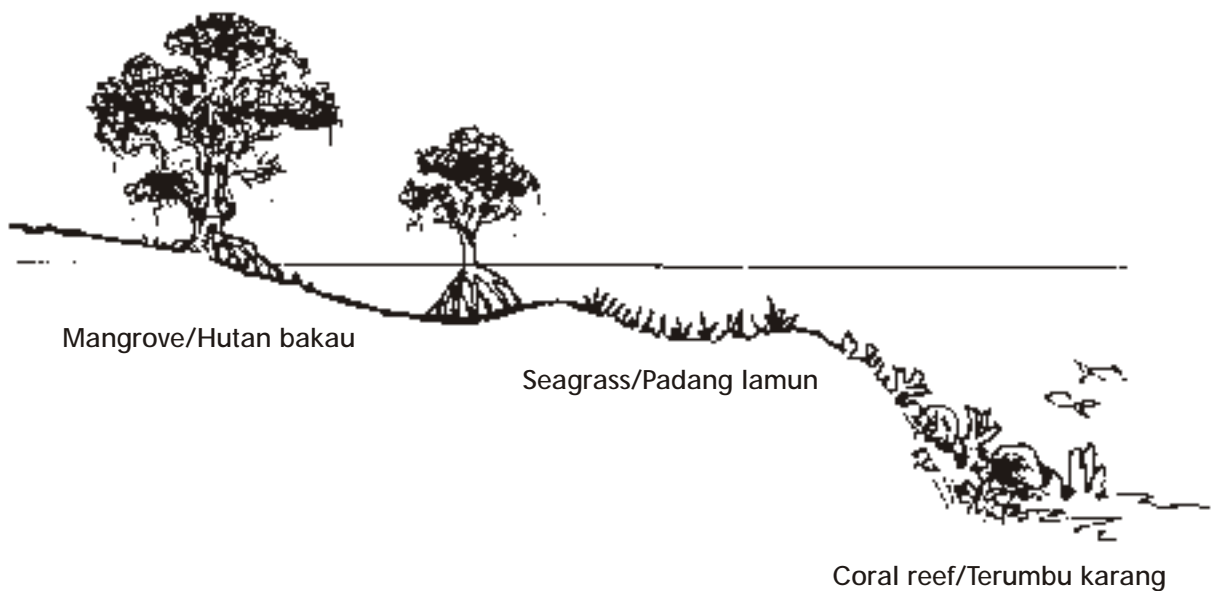
Chapter 2: COASTAL MARINE ECO-SYSTEMS

1. What are the main types of coastal marine eco-systems in Komodo National Park?

There are three main types of coastal marine eco-systems. They include:

1. Mangrove Habitats
2. Seagrass Beds
3. Coral Reefs

Each coastal marine eco-system depends on one another for nutrients, organic matter, fish and marine animal migrations, and physical protection.



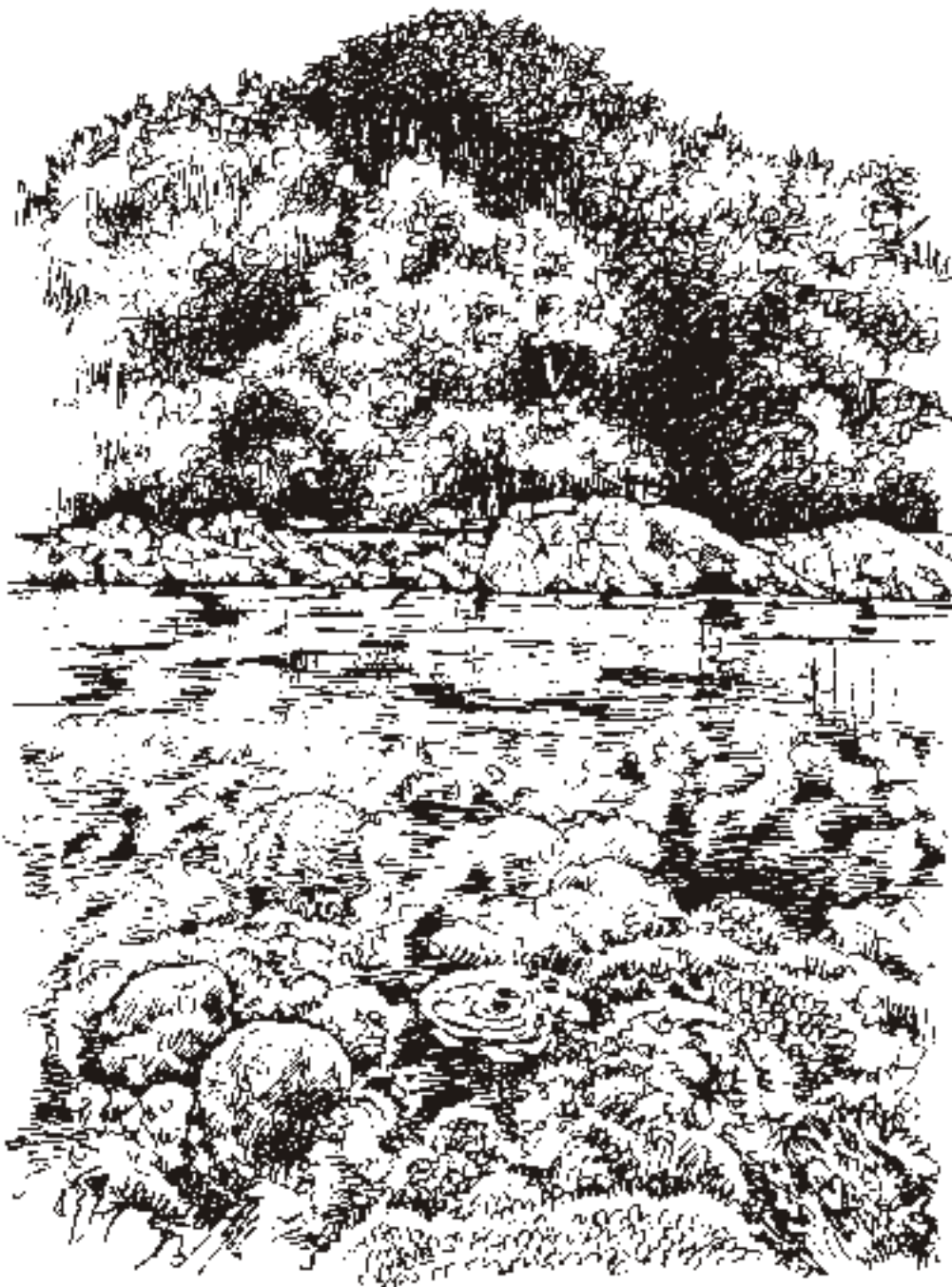
Bab 2: EKOSISTEM PESISIR

1. Apa tipe-tipe utama dari ekosistem pesisir di Taman Nasional Komodo?

Terdapat tiga tipe utama ekosistem pesisir. Mereka adalah:

1. Habitat bakau
2. Padang lamun
3. Terumbu karang

Tiap ekosistem ini saling bergantung satu sama lainnya akan nutrien, zat organik, ikan dan migrasi hewan laut, dan proteksi fisik.



2.1: MANGROVE ECOSYSTEMS

1. What are mangrove ecosystems?

Mangrove ecosystems are made up mostly of mangrove trees along the shoreline both on land and in shallow water. The bottom sediment is usually muddy and is composed of algae and decomposing leaves and roots from the mangrove trees themselves called "detritus". This detritus mixture is the foundation of a complex food web that expands to seagrass beds and coral reefs.

2. What are mangrove trees?

Mangrove trees are a special type of tree that can tolerate living in salty soil or water.



3. What are the functions of mangrove habitats?

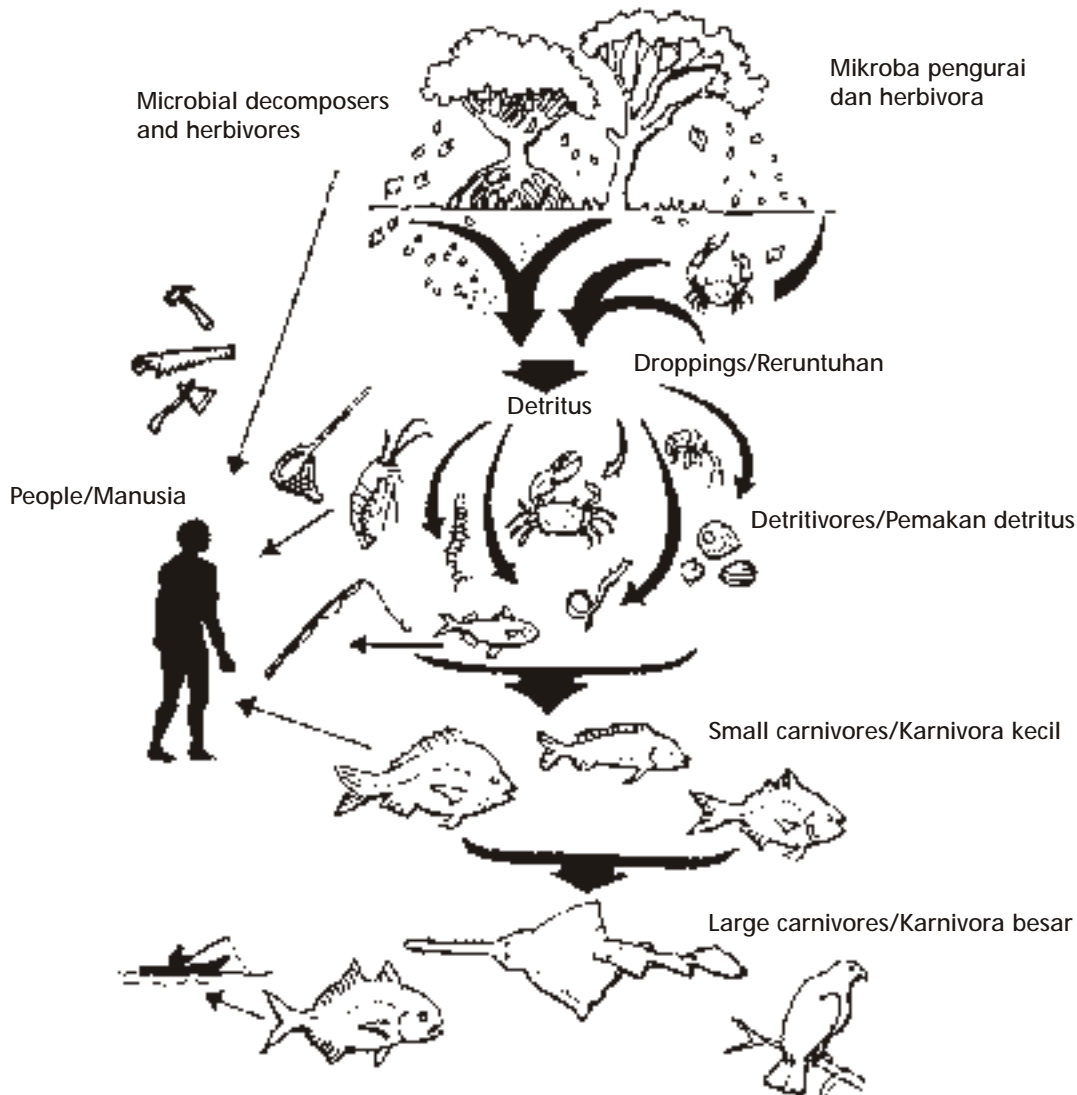
Mangroves provide a natural physical barrier against soil erosion and can also filter chemical and organic pollution from the water, which keeps the water on the coral reefs and seagrass beds clean.

2.1: EKOSISTEM BAKAU

1. Apa yang dimaksud dengan ekosistem bakau?

Ekosistem bakau sebagian besar terbentuk dari pohon bakau di sepanjang garis pantai, baik di daratan maupun di perairan dangkal. Endapan dasar biasanya berlumpur dan terbentuk dari alga dan dedaunan serta akar yang membusuk, yang berasal dari pohon bakau sendiri dan disebut "detritus". Campuran detritus ini adalah dasar dari jaring makanan yang rumit yang meluas ke padang lamun dan terumbu karang.

Mangrove Food Web/Rantai Makanan di Hutan Bakau



Source/Sumber: Salm & Clark 1984

2. Apa yang dimaksud dengan pohon bakau?

Pohon bakau adalah jenis pohon yang dapat tahan hidup di tanah atau perairan asin.

3. Apa fungsi dari habitat bakau?

Bakau merupakan pembendung fisik alami untuk menghalangi erosi tanah dan juga dapat menyaring polusi kimiawi dan organik dari air, sehingga menjaga perairan di terumbu karang dan padang lamun tetap bersih.

Mangroves act as a nursery and feeding ground for juvenile fish and shrimp and provide habitat for crustaceans, mollusks, estuarine crocodiles and snakes. Seabirds and bats use mangroves for resting and breeding grounds and sometimes long-tailed macaques find food and shelter in mangrove trees.

People also benefit from mangroves by having clean seawater, a source of sea food, building material, food, fuel and medicine.

4. What conditions do mangroves require to grow in?

Mangroves grow in warmer parts of the world where the air temperature is at least 20 degrees Celcius and water temperature is at least 24 degrees Celcius. They must also be in relatively sheltered areas where seedlings can take root and sprout without being carried off by waves. They prefer muddy areas in shallow waters and will be more diverse in areas with a high tidal range.

5. How can mangroves live in salty soil or water?

Regular trees take up oxygen through their roots under the soil, but the soil that mangroves grow in is very low in oxygen. Therefore, parts of the mangrove roots are above the water so they can take in oxygen from the air. Also, mangrove trees can draw up salty water from their roots and can filter out the salt. The salt is either expelled from the leaves or else stored in the leaves until the leaves die and drop off from the tree.

6. How do mangroves reproduce?

Mangroves produce seeds that can float in the water and drift away with currents to settle in new areas. Some mangrove plants have seeds that germinate into long pods while still on the tree. When the seedlings mature, they drop straight into the muddy soil and grow below the parent tree.

7. Where can mangrove ecosystems be found in Komodo National Park?

Most mangroves in Komodo National Park can be found on the northeastern side of Komodo, and the north and northeastern side of Rinca. There are also mangroves in southern Rinca and northwestern Padar.



Bakau bertindak sebagai tempat perawatan dan mencari makan bagi ikan dan udang muda dan menyediakan habitat untuk udang-udangan, moluska, buaya muara, dan ular. Burung laut dan kelelawar menggunakan bakau sebagai tempat beristirahat dan berkembang biak dan kadang kera ekor panjang mencari makan dan berlindung di pepohonan bakau.

Manusia juga memperoleh keuntungan dari bakau dengan memiliki air laut yang jernih, sumber makanan laut, bahan bangunan, makanan, bahan bakar, dan obat-obatan.

4. Kondisi seperti apa yang diperlukan oleh bakau untuk tumbuh?

Bakau tumbuh di bagian lebih hangat di dunia dimana suhu udara setidaknya 20 derajat Celcius dan suhu air setidaknya 24 derajat Celcius. Mereka juga harus berada di daerah yang cukup terlindung dimana benih dapat berakar dan berkecambah tanpa terbawa gelombang. Mereka memilih daerah berlumpur di perairan dangkal dan akan lebih tersebar di daerah dengan kisaran pasang surut yang tinggi.

5. Bagaimana bakau dapat hidup di tanah atau perairan yang asin?

Pohon pada umumnya mengambil oksigen dengan menggunakan akarnya di dalam tanah, tetapi tanah tempat tumbuh bakau mengandung oksigen yang sangat rendah. Karena itu, bagian dari akar bakau berada di atas air sehingga mereka dapat mengambil oksigen dari udara. Juga, pohon bakau dapat menarik air asin dengan menggunakan akarnya dan menyaring garamnya. Garam dibuang melalui daun atau disimpan di daun sampai daun itu mati dan gugur dari pohon.

6. Bagaimana bakau bereproduksi?

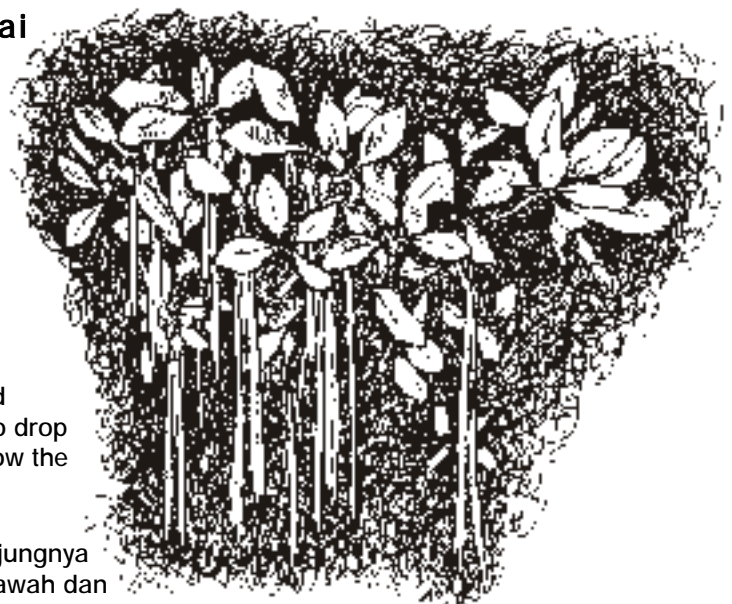
Bakau menghasilkan biji yang dapat mengapung di air dan dihanyutkan arus untuk menetap di daerah baru. Beberapa tumbuhan bakau memiliki biji yang berkecambah menjadi buah polong panjang saat masih berada di pohon. Saat benih matang, mereka jatuh tepat ke tanah yang berlumpur dan tumbuh di bawah pohon induknya.

7. Dimana kita dapat menjumpai ekosistem bakau di Taman Nasional Komodo?

Kebanyakan bakau di Taman Nasional Komodo dapat dijumpai di sisi timur laut Komodo, dan sisi utara serta timur laut Rinca. Terdapat juga bakau di selatan Rinca dan barat laut Padar.

Red mangrove seeds are weighted and tapered at the end to allow the seed to drop straight down and pierce the mud below the parent tree.

Biji bakau merah, berat dan meruncing di ujungnya untuk membuatnya leluasa jatuh lurus ke bawah dan menembus lumpur di bawah pohon induknya.



8. What kinds of marine animals live amongst mangroves?

An amazing array of marine animals are adapted to live in mangrove ecosystems. Archerfishes are able to shoot down insects perched above water from more than two meters away with water drops that they fire from their mouths. Mudskippers hop above water and feed on algae on mangrove roots. At low tide when the mudflats are dry, barnacles and oysters anchored to the roots of mangroves are revealed, as well as fiddler crabs and ghost crabs which feed on algae and detritus. Snails, clams as well as numerous other species of fish, crustaceans and mollusks also live in this habitat.

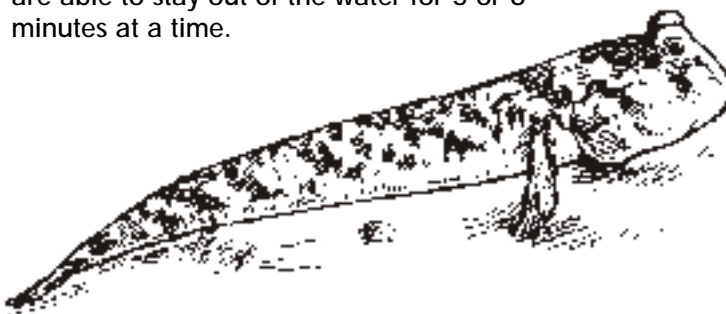
Fiddler crabs live in holes under the mud. They block off their holes with balls of sand and mud, which trap in a small pocket of air to allow them to breathe underwater.

Kepiting fiddler hidup di dalam lubang di bawah lumpur. Mereka menghalangi lubangnya dengan bola pasir dan lumpur, yang dapat menjebak sekantung kecil udara untuk membuat mereka tetap dapat bernafas di bawah air.



Mudskippers can "walk" with their fins and are able to stay out of the water for 5 or 6 minutes at a time.

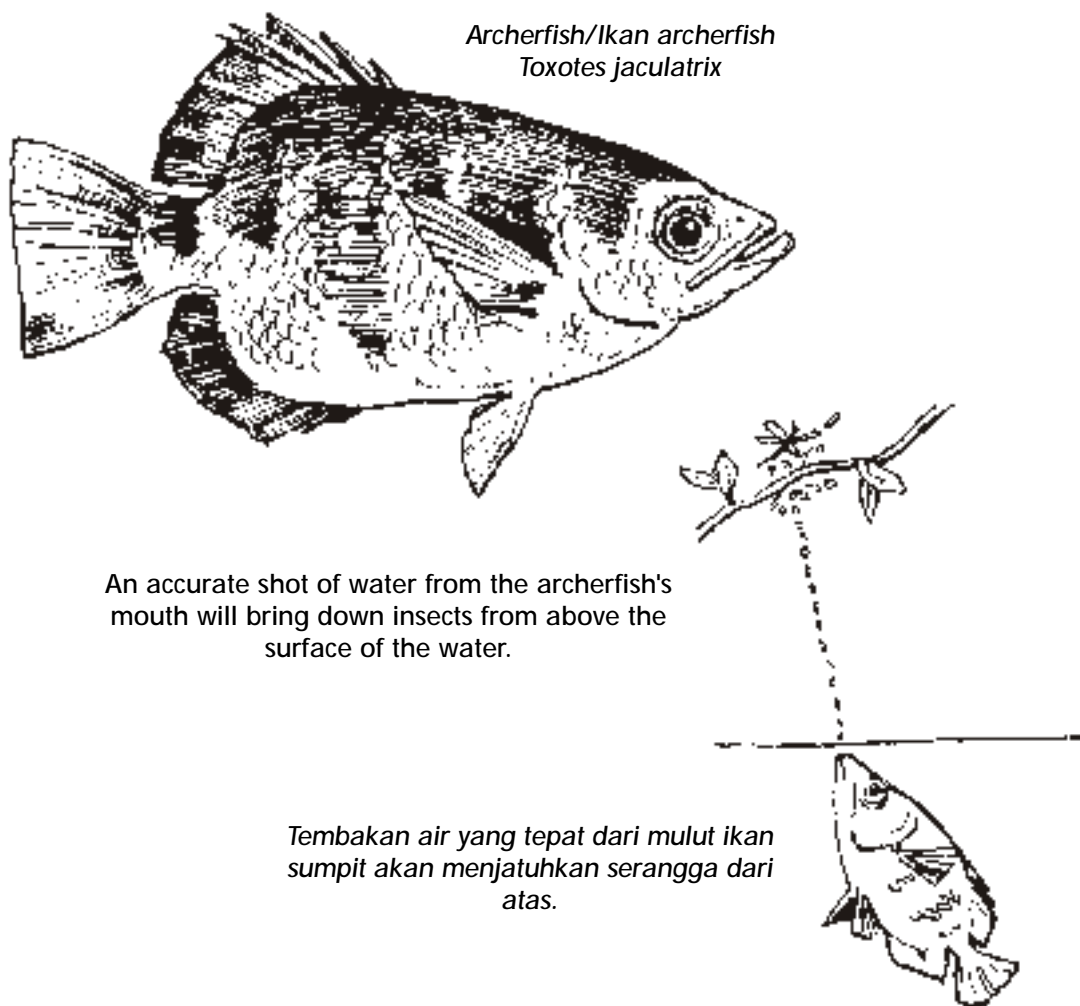
Ikan belodok dapat "berjalan" dengan siripnya dan dapat bertahan di luar air selama 5 atau 6 menit.



In Komodo National Park, sometimes wild boar root through mangrove mudflats in search of worms and other food, while water buffalo cool off by resting on the muddy bottom. On Rinca, long-tailed macaques also climb mangrove trees in search of fruit. Komodo dragons are sometimes seen resting within the mangroves, perhaps waiting in ambush for unsuspecting prey.

8. Hewan laut apa saja yang tinggal diantara bakau?

Rangkaian hewan laut yang menakjubkan teradaptasi untuk hidup di ekosistem bakau. Ikan sumpit (*archerfish*) dapat menembak jatuh serangga di atas permukaan air dari jarak 2 meter dengan menggunakan butiran air yang ditembakkan dari mulutnya. Ikan belodok melompat ke atas air dan memakan alga pada akar bakau. Pada saat pasang turun dimana hamparan lumpur kering, teritip dan kerang yang menempel pada akar bakau akan terlihat, sebagaimana pula kepiting *fiddler* dan kepiting hantu yang memakan alga dan detritus. Siput dan kima sebagaimana juga spesies ikan lainnya, udang-udangan dan moluska juga hidup di habitat ini.



Di Taman Nasional Komodo, kadang babi hutan mengais hamparan lumpur bakau untuk mencari cacing dan makanan lainnya, sementara kerbau air mendinginkan diri dengan cara beristirahat di dasaran berlumpur. Di Rinca, kera ekor panjang juga memanjat pohon bakau untuk mencari buah-buahan. Komodo kadang juga terlihat beristirahat diantara bakau, mungkin menunggu untuk menyergap mangsanya yang tak terduga.

2.2: SEAGRASS ECOSYSTEMS

1. What are seagrass ecosystems?

The basic components of a seagrass ecosystem are seagrass beds and algae, which are found in calm, shallow areas between coastal shorelines and coral reefs.

2. What is the importance of seagrass beds?

Seagrass beds bind sandy sediment down to keep it from washing away over the reef crest, but also helps to transport sand to beaches. They are an important habitat for many sand-dwelling marine organisms such as sea snails, sea cucumbers, eels, gobies and shrimp. Seagrass beds also act as nurseries for juvenile reef fishes including economically important ones such as grouper and snappers. Seagrass beds are also vital feeding grounds for dugongs and green sea turtles. Finally, the detritus from seagrass is utilized as food for animals in the ocean that eat decomposing organic material.

Many snorkelers and divers swim over seagrass beds without stopping to look at the numerous of creatures that live there. Often wrasses, pufferfish, eels, triggerfish, rabbitfish, goatfish, mullet, sea snails, clams, crabs, shrimp and sea urchins can be found within the blades of grass.



2.2: EKOSISTEM PADANG LAMUN

1. Apa yang dimaksud dengan ekosistem lamun?

Komponen dasar penyusun ekosistem lamun adalah padang lamun dan alga, yang ditemukan di daerah yang tenang dan dangkal antara garis pantai pesisir dan terumbu karang.

2. Apa fungsi dari padang lamun?

Padang lamun mengikat endapan berpasir untuk menjaganya agar tidak tersapu dari puncak terumbu, tetapi juga memindahkan pasir ke pantai. Mereka adalah habitat penting bagi organisme laut yang hidup di pasir seperti siput laut, teripang, belut, ikan roket, dan udang. Padang lamun juga bertindak sebagai tempat perawatan bagi ikan muda termasuk yang bernilai ekonomi seperti kerapu dan kakap. Padang lamun juga merupakan tempat mencari makan yang penting bagi duyung dan penyu hijau. Yang terakhir, detritus dari lamun digunakan sebagai makanan hewan di laut yang memakan sisa-sisa zat organik.

Banyak orang berenang melewati padang lamun tanpa berhenti untuk melihat sejumlah makhluk yang hidup di situ. Seringkali ikan-ikan keling, buntal, cepluk, baronang, biji nangka, belanak, belut, siput laut, kima, kepiting, udang, dan bulu babi dapat ditemukan diantara dedaunan.

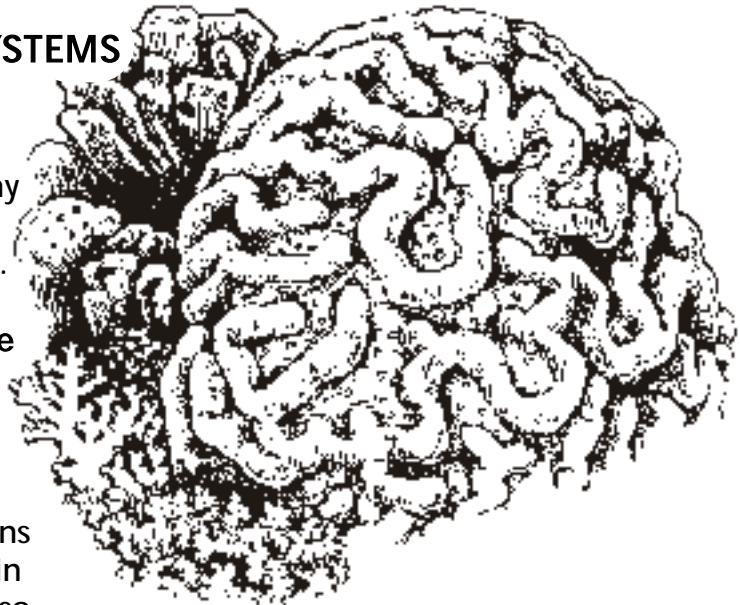
2.3: CORAL REEF ECOSYSTEMS

1. What are coral reefs?

Coral reefs are delicately balanced communities of many different marine plants and animals, both living and dead.

2. What makes the structure of a coral reef?

The physical structure of a reef is mainly made of limestone from hard coral skeletons; however, the remains of other organisms that contain calcium carbonate material also adds to the reef structure (such as shells of clams and forams). Over time, broken bits of coral skeleton and calcium carbonate material are cemented together by encrusting red coralline algae and by magnesium calcite particles found in sea water.



3. What kinds of animals and plants live on coral reefs?

Thousands of different fishes, invertebrates (animals without backbones) such as corals, crabs, shrimp, sea stars, sea cucumbers, snails, clams, worms and sponges, as well as turtles and sea snakes, are just a few examples of animals that live on reefs. Algae is the main plant that lives on coral reefs. All organisms on the reef are part of a complex food web and are interdependent on each other for survival.

4. What are the functions of coral reefs?

For marine organisms coral reefs provide a solid habitat to feed, spawn and take shelter in. For many people the main function of a coral reef is to provide an important source of food, medicine and income. For the shoreline, reefs are important to break-up wave energy, which might otherwise destroy beaches and coastlines. Coral reefs also function as a beautiful place for people to see and enjoy.

5. What kind of coral reefs are found in Komodo National Park?

There are three different types of coral reefs in Komodo National Park.

“Fringing reefs” are the most common and grow along the edges of shorelines of land masses and islands. Most of all of the islands of the Park are fringed with coral.

“Patch reefs” stand alone in areas with a shallow bottom and do not rise up past the surface of the water. There are some patch reefs on the northeastern side of Komodo Island.

“Seamounts” - are submerged pinnacles encrusted with a coral reef. There are a number of this type of reef around Komodo Island. Seamounts are a favored area for pelagic fish to congregate.

2.3: EKOSISTEM TERUMBU KARANG

1. Apa yang dimaksud dengan terumbu karang?

Terumbu karang adalah komunitas dengan keseimbangan yang serasi, yang terdiri dari berbagai jenis tumbuhan dan hewan laut, baik yang hidup ataupun yang mati.

2. Apa yang membangun struktur terumbu karang?

Struktur fisik terumbu karang terutama terdiri dari bentukan kapur yang berasal dari karang keras yang telah hancur. Sisa-sisa organisme lain yang terdiri dari bahan kalsium karbonat juga menyumbang dalam pembentukan struktur terumbu karang (seperti kerang, kima, foraminifera). Selanjutnya, sebagian besar bahan-bahan dari batu karang yang telah hancur dan kalsium karbonat direkatkan bersama oleh sekumpulan jenis alga koralin merah dan partikel magnesium kalsit yang banyak ditemukan di dalam laut.

3. Hewan dan tumbuhan apa saja yang hidup di terumbu karang?

Ribuan jenis ikan, avertebrata (hewan tak bertulang belakang) seperti karang, kepiting, udang, bintang laut, teripang, siput, kima, cacing, dan sepon, juga penyu dan ular laut adalah sebagian kecil contoh hewan yang hidup di terumbu karang. Alga adalah tumbuhan utama yang hidup di terumbu karang. Seluruh organisme di terumbu karang adalah bagian dari jaring-jaring makanan yang rumit dan saling menggantungkan satu sama lain untuk kelangsungan hidup.

4. Apa fungsi dari terumbu karang?

Bagi organisme lain, terumbu karang menyediakan habitat kokoh untuk mencari makan, memijah, dan berlindung. Bagi banyak orang, fungsi utama terumbu karang adalah untuk menyediakan sumber makanan yang penting, obat-obatan, dan pendapatan. Untuk garis pantai, terumbu sangat penting untuk memecah kekuatan gelombang, yang dapat menghancurkan pantai dan garis pantai. Terumbu karang juga berfungsi sebagai tempat yang indah untuk diamati dan dinikmati oleh manusia.

5. Terumbu karang macam apa saja yang ditemukan di Taman Nasional Komodo?

Terdapat tiga tipe terumbu karang di Taman Nasional Komodo.

“Terumbu karang tepi” adalah yang paling umum dan tumbuh sepanjang tepi garis pantai di massa daratan dan pulau. Kebanyakan kepulauan di Taman Nasional Komodo dikelilingi oleh terumbu karang.

“Taka” adalah terumbu karang yang berdiri sendiri di dasar yang dangkal dan tidak menonjol melewati permukaan air. Terdapat beberapa taka di sisi timur laut Pulau Komodo.

“Gunung laut” adalah pegunungan yang terletak di dalam laut yang ditumbuhi oleh terumbu karang. Terdapat sejumlah terumbu karang jenis ini di sekitar Pulau Komodo. Gunung laut cenderung menjadi tempat yang disukai oleh ikan pelagik untuk berkumpul.

2.3-1: Basic Requirements of Coral Reefs

1. What kind of conditions do coral reefs need in order to thrive?

Coral reefs need warm, clear, salt water to thrive in. They also need a hard substrate on which to keep building upon.

2. How warm should the water be for healthy coral reefs?

Coral reefs require water temperatures between 20 to 28 degrees Celcius. In Komodo National Park, the coral reefs in the southern part of the Park are suited to water in the lower temperature range. The coral reefs in the northern part of the Park are suited to water in the higher temperature range. However, if the water becomes too warm, the corals will "bleach" and can eventually die.

3. Why do coral reefs require clear water?

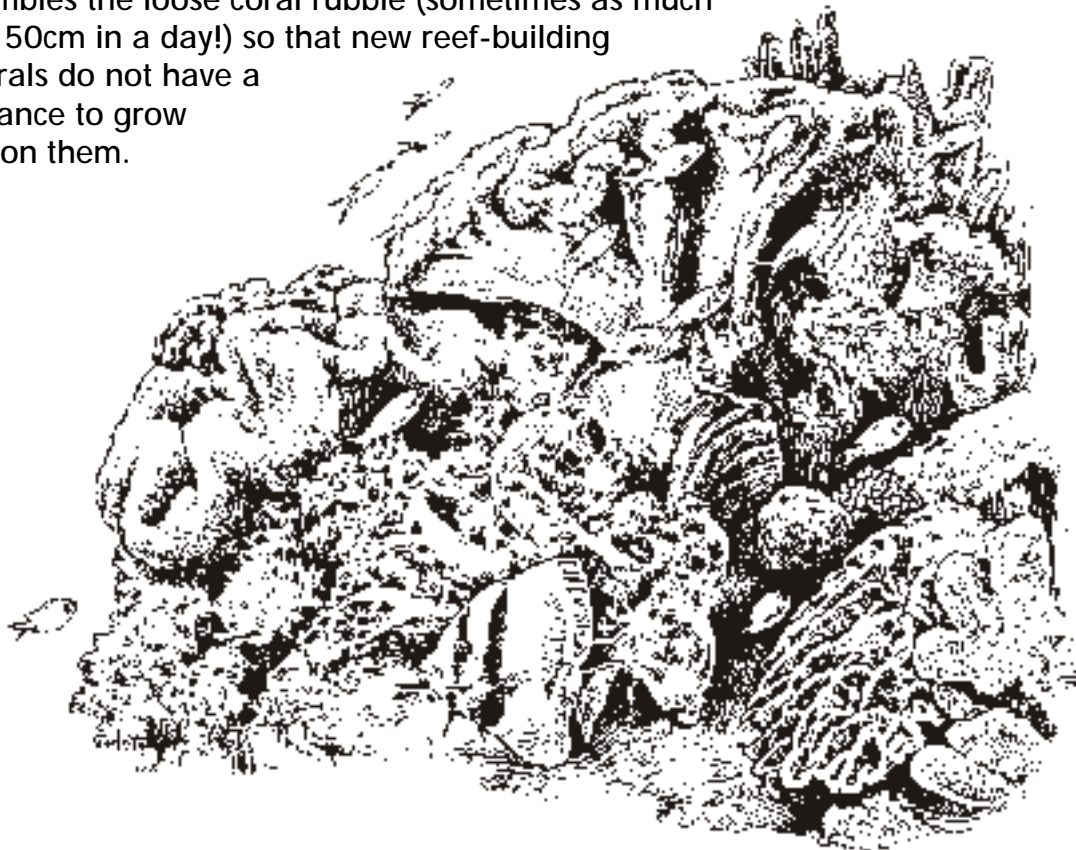
Coral reefs require clear water because most reef-building corals contain symbiotic algae in their tissue, which requires strong sunlight to produce nutrients for survival. The symbiotic algae (zooxanthellae) is important to coral reefs because corals depend greatly on the nutrients provided by this algae as a source of food.

4. How salty should the water be for healthy coral reefs?

Coral reefs thrive in water that is around 35 ppt (35 parts salt to 1,000 parts water). In areas where fresh water enters the sea, the coral reef growth will be limited.

5. Why is a hard substrate important to corals reefs?

Reef-building corals must anchor to a hard surface in order to grow. Areas of mud or sand are not suitable for most corals. Also, in fields of dead coral rubble that have resulted from blast fishing, wave action constantly shifts and tumbles the loose coral rubble (sometimes as much as 50cm in a day!) so that new reef-building corals do not have a chance to grow upon them.



2.3-1: Beberapa Hal Mendasar yang Dibutuhkan oleh Terumbu Karang

1. Kondisi seperti apa yang dibutuhkan oleh terumbu karang untuk tumbuh subur?

Terumbu karang memerlukan perairan asin yang jernih dan hangat. Mereka juga memerlukan substrat keras untuk tempat membangun.

2. Sehangat apa perairan yang dibutuhkan supaya terumbu karang sehat?

Terumbu karang memerlukan suhu perairan antara 20-28 derajat Celcius. Di Taman Nasional Komodo, terumbu karang di bagian selatan Taman Nasional, cocok dengan perairan yang mempunyai kisaran suhu yang lebih rendah. Terumbu karang di bagian utara Taman Nasional cocok dengan perairan yang mempunyai kisaran suhu yang lebih tinggi. Namun, bila perairan menjadi terlalu hangat, karang akan "memutih" dan pada akhirnya dapat mati.

3. Mengapa terumbu karang membutuhkan perairan yang jernih?

Terumbu karang membutuhkan perairan yang jernih karena kebanyakan karang pembentuk terumbu mengandung alga yang bersimbiosis dalam jaringannya, dan membutuhkan cahaya matahari untuk dapat menghasilkan zat makanan untuk hidup. Alga simbiotik (zooxanthellae) sangat penting bagi terumbu karang karena karang sangat tergantung pada nutrien, yang dihasilkan oleh alga ini, sebagai sumber makanannya.

4. Berapa besar kadar garam yang terkandung di perairan supaya terumbu karang sehat?

Terumbu karang tumbuh subur dalam perairan yang mengandung sekitar 35 ppt (yaitu 35 bagian garam per 1000 bagian air laut). Di daerah dimana terdapat banyak air tawar yang mengalir ke laut, pertumbuhan terumbu karang akan terbatas.

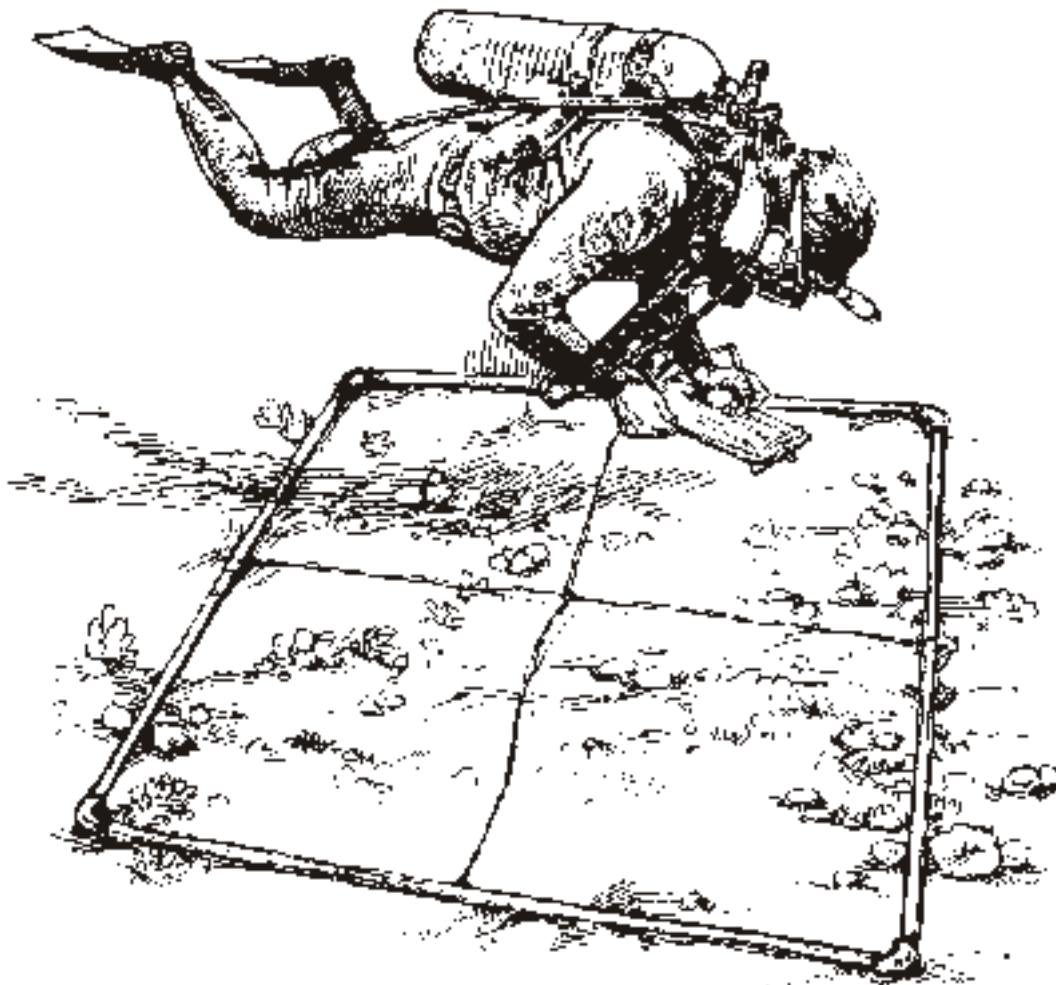
5. Mengapa substrat keras penting bagi terumbu karang?

Karang pembentuk terumbu harus berlabuh pada permukaan keras untuk tempat tumbuhnya. Daerah berlumpur atau berpasir tidaklah cocok bagi kebanyakan karang. Juga, di hamparan pecahan karang mati sebagai akibat dari penangkapan ikan dengan menggunakan bahan peledak, gerakan ombak yang terus menerus akan memindahkan dan merobohkan sisa-sisa pecahan karang (kadang sebanyak 50 cm dalam sehari!), sehingga karang pembentuk terumbu yang baru tidak memiliki kesempatan untuk tumbuh di atasnya.



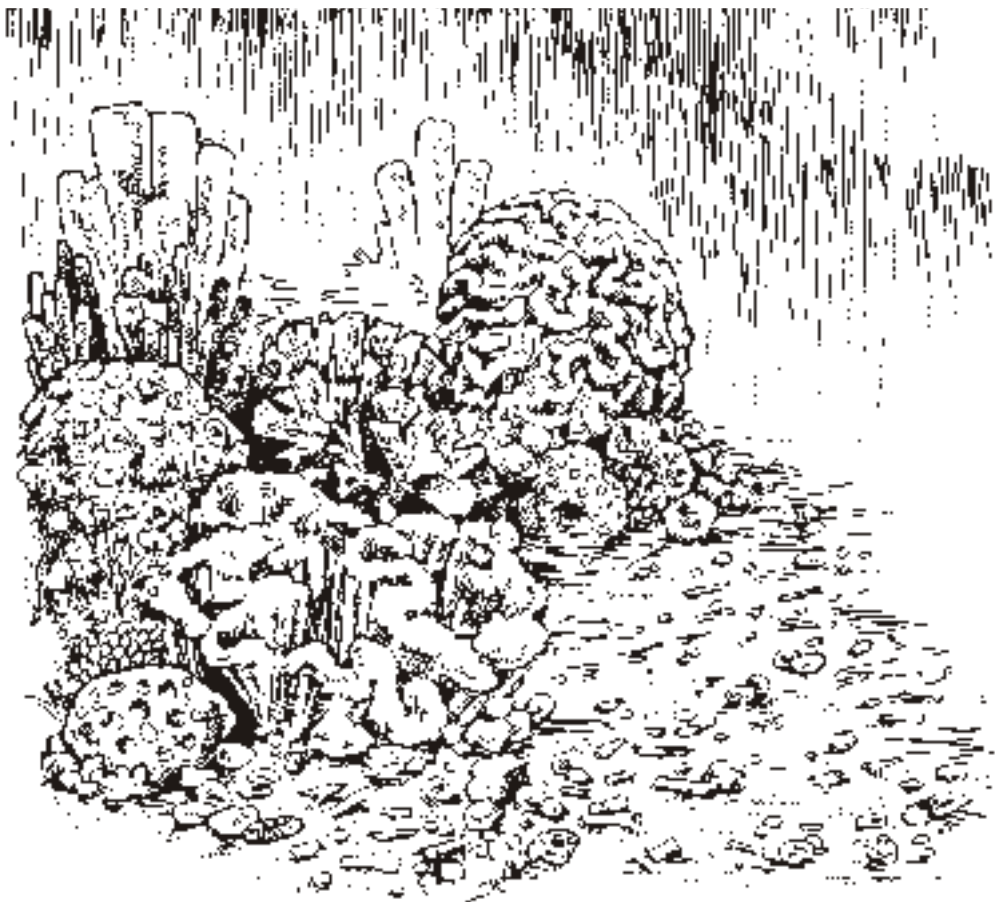
Coral recovery after blast fishing

Although the occurrence of blast fishing in Komodo National Park has decreased in the past few years due to increased enforcement and Park management, blast fishing is still one of the biggest threats to coral reefs, not only in the Park but all over Indonesia. Many coral reefs have been reduced to fields of loose coral rubble that are virtually barren of fish due to blasts from dynamite fishing. Because tides and currents constantly shift the loose rubble to and fro, new coral colonies either become abraded or buried. The recovery time of these rubble fields is not yet known although research is currently being done to find ways of speeding up coral recovery. So far, research has shown that a good coral larvae supply in the water is essential to coral recovery. And although good water flow is essential, currents that are too strong tend to destabilize a rubble field. Also, isolated blast sites have a better chance of recovery than areas of extensive damage. Finally, hard corals have a better chance of growing on a rubble site if they can anchor to a pile of rocks or some other stable hard surface that is placed above the shifting rubble field.



Pemulihan kondisi karang setelah penangkapan ikan dengan menggunakan bahan peledak

Walaupun kejadian pengeboman ikan di Taman Nasional Komodo telah menurun dalam beberapa tahun terakhir karena meningkatnya penegakkan hukum dan pengelolaan Taman, pengeboman ikan masih menjadi ancaman utama terhadap terumbu karang, tidak hanya di Taman Nasional ini tetapi di seluruh Indonesia. Banyak terumbu karang telah berkurang menjadi hamparan pecahan karang yang tampak tandus sebagai akibat dari pengeboman ikan. Karena pasang dan arus kerap memindahkan pecahan karang, koloni karang baru menjadi hancur atau terkubur. Waktu pemulihan dari hamparan pecahan karang ini belum diketahui, walaupun penelitian baru-baru ini telah dilakukan untuk mencari cara dalam mempercepat pemulihan karang. Sejauh ini, penelitian telah menunjukkan bahwa pasokan larva karang yang baik di air, adalah hal yang mendasar bagi pemulihan karang. Dan walaupun aliran air yang baik juga perlu, arus yang terlalu kuat cenderung membuat hamparan pecahan karang menjadi tidak stabil. Juga, daerah ledakan yang terisolasi memiliki kesempatan yang lebih baik untuk pulih, dibandingkan dengan daerah yang rusak secara luas. Yang terakhir, karang keras memiliki kesempatan lebih baik untuk tumbuh pada lokasi pecahan karang bila mereka dapat menempel pada gundukan batu atau permukaan keras yang stabil lainnya yang berada di atas lapisan pecahan karang.



Chapter 3: MARINE ORGANISMS

1. What types of marine organisms live in Komodo National Park?

A brief description of the various types of marine organisms in Komodo National Park are included in this section. Marine organisms can be classified as plants or animals. Plants can either be “primitive” such as algae, or “modern” with true roots, leaves and stems such as seagrass.

Animals can be classified as vertebrates or invertebrates. Vertebrate animals, such as fishes and dolphins, have a backbone. Invertebrate animals lack a backbone but use water pressure, hard calcium carbonate skeletons, or other structures to support their bodies.



Marine Animal Invertebrate Classifications

Scientists classify each kind of animal into a special group based on common characteristics called a “phylum”. There are more than 25 phyla of marine invertebrates. Some of the major ones are listed below starting from the most primitive to the most complex:

- | | |
|-------------------------|--|
| Porifera: | Commonly known as “sponges” |
| Cnidaria: | Includes corals, jellyfish, and sea anemones |
| Platyhelminthes: | Commonly known as “flatworms” |
| Annelida: | Commonly known as “segmented worms”, or “earthworms of the sea”. |
| Mollusca: | These soft-bodied animals include clams, oysters, snails, nudibranchs, squid, octopus and cuttlefish. |
| Arthropoda : | This is the largest phylum in the animal kingdom and includes crustaceans such as lobsters, shrimp and crabs. |
| Bryzoa: | Commonly known as “bryzoans”. They form hard, mesh-like colonies attached to rocks and are usually overlooked by divers. |
| Echinodermata: | These spiny-skinned animals include sea urchins, sea cucumbers, sea stars and featherstars. |
| Chordata: | Ascidians are one of the few invertebrate animals that belong to this group. Other chordates are animals with backbones such as fishes, reptiles, and mammals. |

Bab 3: ORGANISME LAUT

1. Organisme macam apa yang hidup di Taman Nasional Komodo?

Uraian singkat tentang beragam jenis organisme laut di Taman Nasional Komodo terdapat dalam bagian ini. Organisme laut dapat digolongkan sebagai tumbuhan atau hewan. Tumbuhan termasuk jenis “primitif” seperti alga, atau “maju” dengan akar, daun, dan batang sejati seperti lamun.

Hewan dapat digolongkan menjadi vertebrata (bertulang belakang) atau avertebrata (tidak bertulang belakang). Hewan vertebrata, seperti ikan dan lumba-lumba, memiliki tulang belakang. Hewan avertebrata tidak memiliki tulang belakang tetapi memanfaatkan tekanan air memproduksi rangka yang mengandung kalsium karbonat, atau struktur lainya untuk menopang tubuhnya.

Klasifikasi Hewan Avertebrata Laut

Para ilmuwan menggolongkan tiap hewan ke dalam kelompok tertentu berdasarkan kesamaan ciri yang disebut “filum”. Terdapat lebih dari 25 filum-filum avertebrata laut. Beberapa yang utama diuraikan sebagai berikut, mulai dari yang paling primitif sampai yang paling kompleks.

Porifera:	Umumnya dikenal sebagai sepon.
Cnidaria:	Termasuk karang, ubur-ubur, dan anemon laut.
Platyhelminthes:	Umumnya dikenal sebagai cacing pipih.
Annelida:	Umumnya dikenal sebagai cacing gelang, atau “cacing tanah-laut.”
Mollusca:	Hewan bertubuh lunak ini termasuk kima, kerang, siput, nudibranch, cumi-cumi, gurita, dan sotong.
Arthropoda :	Ini adalah filum terbesar di kerajaan hewan dan termasuk diantaranya udang-udangan seperti lobster, udang, dan kepiting.
Bryzoa:	Mereka membentuk koloni seperti jala dan keras, melekat pada batuan dan biasanya terabaikan oleh penyelam.
Echninodermata:	Hewan berkulit duri ini termasuk diantaranya bulu babi, teripang, bintang laut, dan lili laut.
Chordata:	Ascidia adalah salah satu dari sedikit avertebrata yang termasuk ke dalam kelompok ini. Chordata lain adalah hewan bertulang belakang seperti ikan, reptil, dan mamalia.

3.1: MARINE PLANTS

There are two basic groups of marine plants: seagrasses and algae.

3.1-1: Seagrass

What is seagrass?

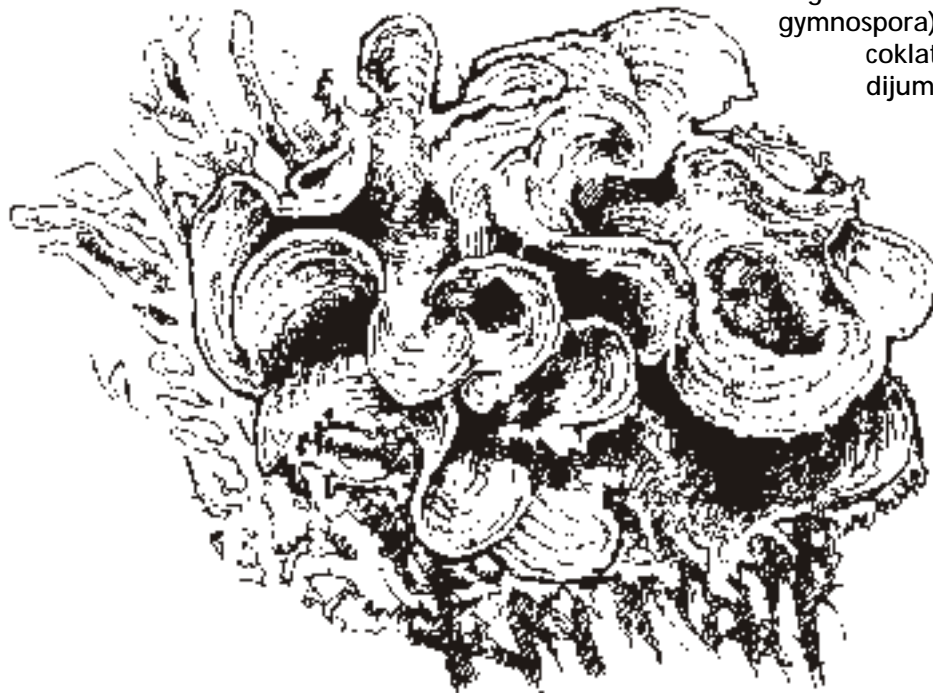
As its name suggests, seagrass are simply large blades of grass that grow underwater. Seagrasses are marine plants that produce flowers, fruits and seeds, which are carried away by currents for reproduction. Seagrasses are anchored with a root system under a soft, sandy or muddy bottom.

3.1-2: Algae

1. What is algae?

Algae are primitive plants that do not have flowers, true roots, leaves nor stems. They are also known as "seaweed".

Funnelweed (*Padina gymnospora*) is a common brown algae found on reef flats.



Alga Funnelweed (*Padina gymnospora*) adalah alga coklat yang umum dijumpai di rataan terumbu.

2. What different forms of algae are there?

The majority of algae are called "phytoplankton", microscopic algae that float on the surface of oceans around the world. Another important group of microscopic algae called "zooxanthellae" live in the tissue of corals and other marine invertebrate animals such as giant clams. The algae that we commonly see on the reef is called "macro-algae" which is often grouped as red, green, or brown algae. Macro-algae can take many different forms ranging from strings of hard discs to clumps of soft fuzz, and can range from a few millimeters to two meters across in size.

3.1: TUMBUHAN LAUT

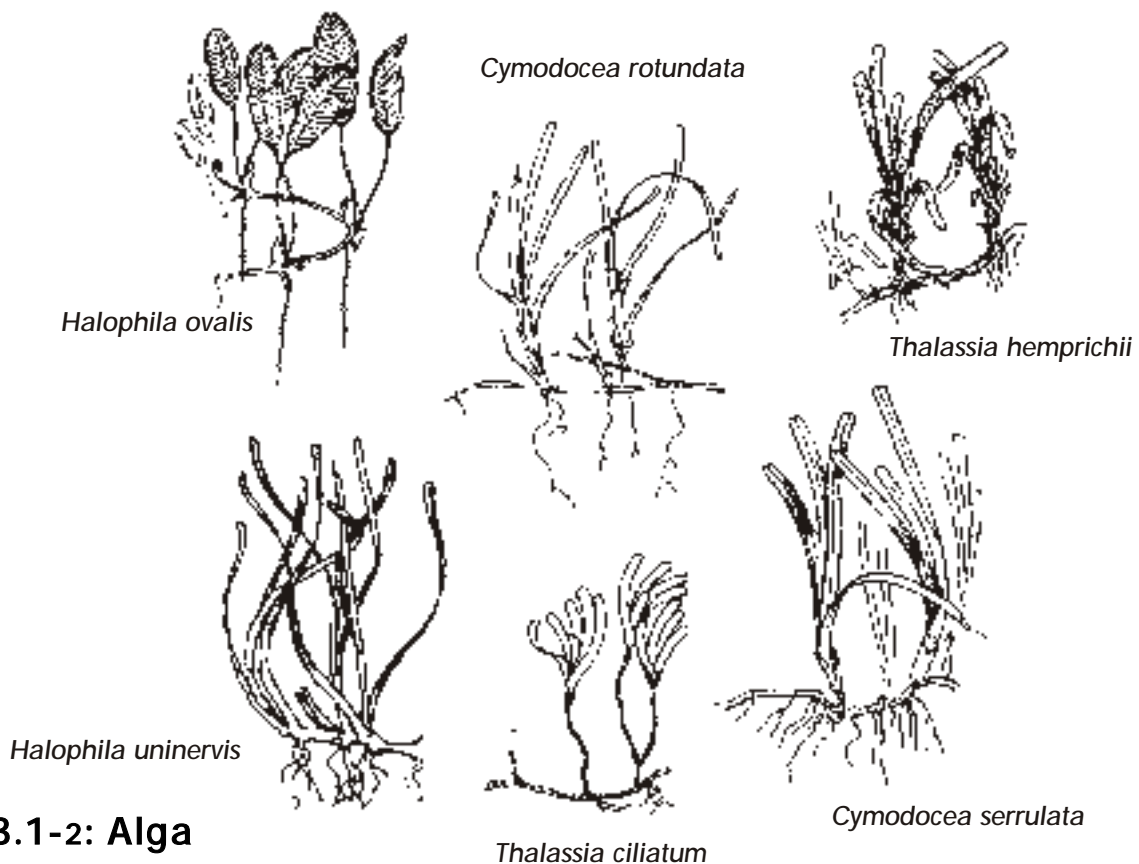
Terdapat dua kelompok utama tumbuhan laut: rumput laut (lamun) dan alga.

3.1-1: Lamun

Apa yang dimaksud dengan lamun?

Seperti namanya, lamun adalah daun-daunan besar yang tumbuh di bawah air. Lamun adalah tumbuhan laut yang menghasilkan bunga, buah, dan biji, yang terbawa arus untuk proses reproduksi. Lamun berlabuh dengan sistem perakaran di bawah dasaran lunak berpasir atau berlumpur.

Six examples of seagrass species/Enam contoh species rumput laut



3.1-2: Alga

1. Apa yang dimaksud dengan alga?

Alga adalah tumbuhan primitif, yang tidak memiliki bunga, akar, batang, dan daun sejati. Juga dikenal sebagai agar-agar.

2. Berbentuk seperti apakah alga di taman nasional?

Mayoritas alga disebut "fitoplankton", alga mikroskopik (yang sangat kecil) yang mengapung di permukaan lautan di seluruh dunia. Kelompok penting alga lainnya adalah "zooxanthellae" yang hidup di jaringan tubuh karang dan hewan avertebrata laut lainnya seperti kima raksasa. Alga yang biasa kita lihat di terumbu dinamakan "makro-alga" yang biasanya dikelompokkan sebagai alga merah, hijau, atau coklat. Makro-alga terdapat dalam berbagai bentuk, mulai dari bentuk benang yang kuat sampai gumpalan rambut yang halus dengan panjang berkisar dari ukuran beberapa milimeter sampai dua meter.

3. How is algae important to the reef?

Algae has many different functions on the reef. First, it is an important food source for many reef animals. Fishes, such as damselfish and surgeonfish eat algae as a major part of their diet. Also, some algae contains a brittle, calcium carbonate skeleton that breaks up and becomes an important contributor to coral sand. Other kinds of algae have a very hard calcium carbonate skeleton that resembles pink cement, which encrusts rocks and binds small pieces of dead coral rubble together to form a solid base for new corals to grow upon.

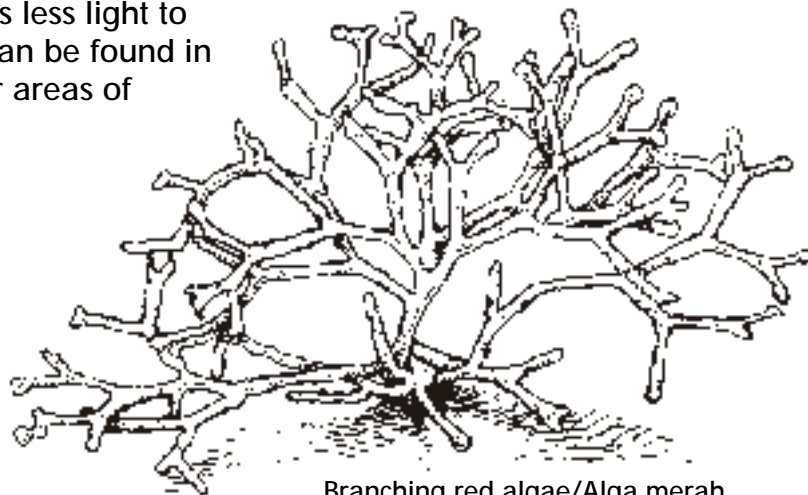
4. How is algae important to people?

Algae has an amazing array of properties that are vital to the medical, processed food, beauty and fertilizer industry (see Appendix 4 for a list of algae found in Komodo National Park and their uses). Algae cultivation is also becoming an important economic activity for some residents around the Park who farm a commercially valuable algae that can be sold for a good market price.

Most of the oxygen that we breathe in the air is believed to be produced by algae in our oceans.

5. Where is algae found on the reef?

Algae can be found anywhere in the water where there is sunlight, down to about 200 meters depth. Algae, like other plants, produce nutrients from sunlight through a process called "photosynthesis" and thus, require sunlight to thrive. Green and brown algae are found in relatively shallow water. Red algae, which needs less light to photosynthesize, can be found in darker and deeper areas of the reef.



Branching red algae/Alga merah bercabang (*Amphiroa* sp.)

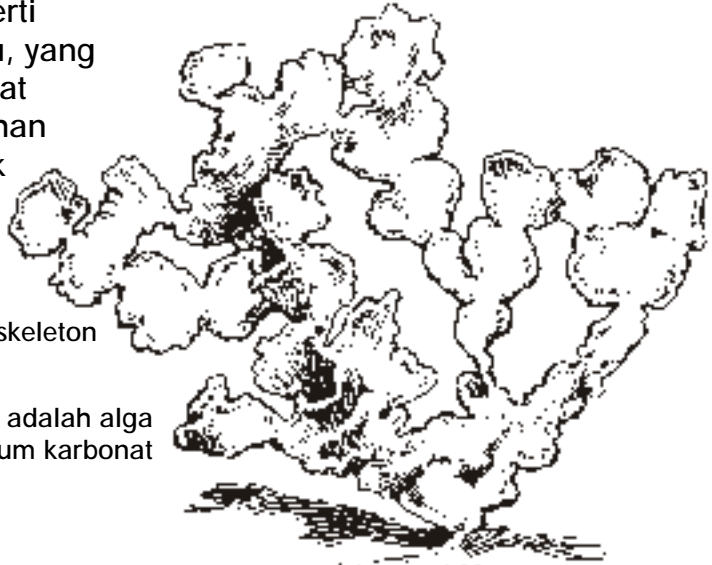
At least 43 species of algae had been identified in just nine different sites in Komodo National Park. This number of species comprises a stunning 50% of the total number known for the Southeast Asian region.

3. Mengapa alga penting bagi terumbu?

Alga memiliki fungsi yang berbeda-beda bagi terumbu. Pertama, sebagai sumber makanan utama untuk banyak hewan avertebrata. Ikan seperti betok dan botana memakan alga sebagai makanan pokoknya. Juga, beberapa alga mengandung kerangka kalsium karbonat yang rapuh dan hancur, sehingga menjadi penyumbang penting untuk kalsium di pasir. Jenis-jenis lain dari alga koralin memiliki kerangka kalsium karbonat yang keras dan tampak terlihat seperti semen berwarna merah jambu, yang mengelupasi batu dan mengikat bagian-bagian kecil dari pecahan karang mati untuk membentuk dasar yang solid bagi tempat tumbuh karang.

Halimeda macroloba is a green algae with a calcium carbonate skeleton

Halimeda macroloba adalah alga hijau dengan kerangka kalsium karbonat



4. Mengapa alga penting bagi manusia?

Alga memiliki rentang khasiat yang berguna dalam obat-obatan, makanan olahan, industri kecantikan, dan pupuk (lihat Lampiran 4 untuk daftar alga yang ditemukan di Taman Nasional Komodo dan kegunaannya). Budi daya alga juga menjadi kegiatan ekonomi penting bagi beberapa penduduk di sekitar Taman yang menanam alga bernilai komersial dan dijual dengan harga yang bagus.

Sebagian besar oksigen yang kita hirup di udara, dipercaya dihasilkan oleh alga di lautan.

5. Dimana kita dapat menemukan alga di terumbu?

Alga dapat dijumpai di manapun di perairan, bilaman terdapat sinar matahari, sampai kedalaman sekitar 200 meter. Alga, seperti tumbuhan lain, menghasilkan nutrien dari sinar matahari melalui proses fotosintesis sehingga membutuhkan sinar matahari untuk bertahan hidup. Alga hijau dan cokelat ditemukan di perairan yang relatif dangkal. Alga merah, yang memerlukan sedikit cahaya untuk fotosintesis, dapat dijumpai di daerah yang lebih gelap dan dalam di terumbu.

Setidaknya 43 jenis ganggang laut telah diidentifikasi di Taman Nasional Komodo. Jumlah spesies ini merupakan 50% dari total jumlah ganggang laut yang diketahui berada di daerah Asia Tenggara.

3.2: FORAMS

1. What are forams?

Forams, or foraminifera, are very primitive reef-builders that are abundant but often over-looked by divers and snorkelers. They are small, single-celled animals that consist of a blob of jelly called “protoplasm” and a hard calcium carbonate shell. Their skeletons make up a large portion of coral sand and limestone.

About half of the calcareous rock base formed on the bottom of the Earth's seas is thought to have been built from the shells of forams.

2. What do forams eat?

Forams obtain most of their nutrition from photosynthesis produced from sunlight by a symbiotic algae in their tissue. Forams also eat microscopic marine animals such as larvae and eggs.

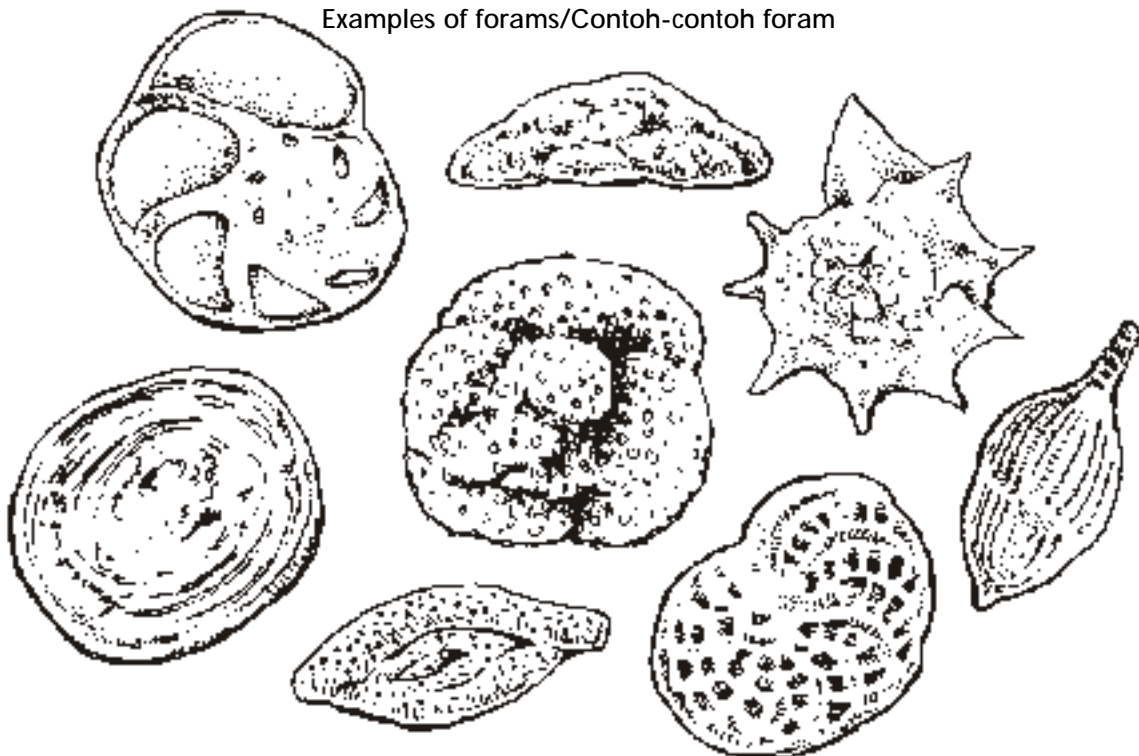
3. Where can forams be found on a reef?

Forams can be found scattered all over the reef, but the easiest place to notice them is in seagrass beds, and attached to seagrass blades. They are often green or brownish-colored discs when they are alive. When they die, they leave behind a brittle white shell.

4. Can forams move?

Yes, forams can move very slowly by extending a coating of protoplasm that covers the outside of their shell and dragging themselves very slowly with it. Other forams drift in the open sea until they land on a reef.

Examples of forams/Contoh-contoh foram



3.2: FORAM

1. Apa yang dimaksud dengan foram?

Foram, atau Foraminifera, adalah pembangun terumbu yang paling primitif dan melimpah, tetapi seringkali terabaikan oleh penyelam dan perenang snorkel. Mereka adalah hewan bersel satu yang terdiri dari gumpalan agar-agar yang disebut "protoplasma" dan memiliki cangkang keras yang mengandung kalsium karbonat. Sebagian besar kerangka hewan ini merupakan pembuat karang pasir dan kapur karang dalam porsi yang besar.

Sekitar setengah dari batuan berkapur yang terbentuk di dasar laut bumi, dianggap sebagai hasil dari bentukan foram.

2. Apa makanan foram?

Foram mendapatkan sebagian besar nutrisinya atau makanannya dari fotosintesis yang diproduksi dari sinar matahari oleh alga simbiotik yang terdapat di jaringan tubuhnya. Foram juga memakan larva dan telur hewan mikroskopik.

3. Dimana foram fapat ditemukan di terumbu?

Foram dapat ditemukan tersebar sepanjang terumbu, tetapi tempat termudah untuk menemukannya adalah di padang lamun, melekat di daunnya. Mereka adalah cakram berwarna hijau atau kecoklatan saat hidup. Saat mereka mati, mereka meninggalkan cangkangnya yang rapuh dan berwarna putih.

4. Apakah foram dapat bergerak?

Ya, foram dapat bergerak sangat lambat dengan memperluas lapisan protoplasma yang melindungi cangkang bagian luarnya, dan mereka menyeret dirinya dengan perlahan. Foram lain ada yang hanyut di laut terbuka sampai mereka mendarat di terumbu.

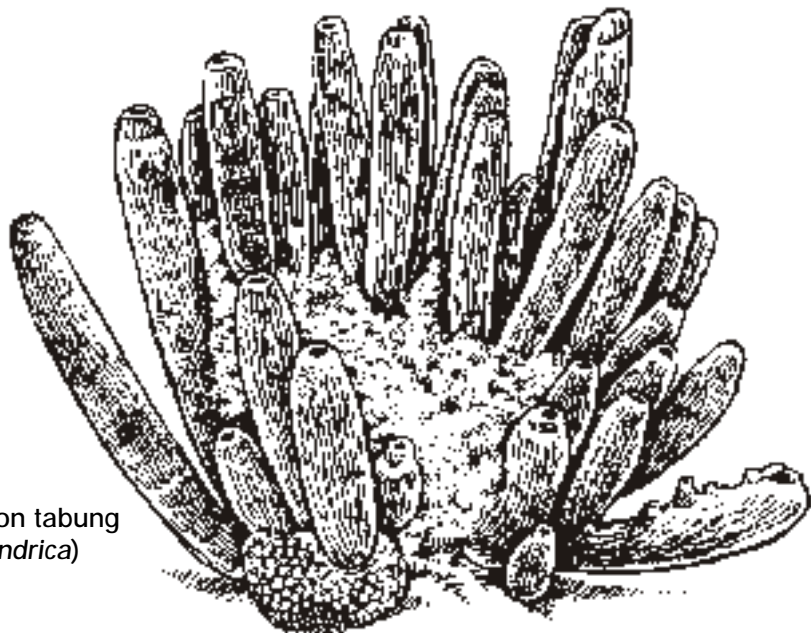
3.3: MARINE INVERTEBRATE ANIMALS

3.3-1: Sponge

1. What is a sponge?

A sponge is a very primitive animal with a simple body structure. They are made of a spongy fiber that is imbedded with hard spicules or sand to give them structure. Sponges contain hundreds or thousands of tiny pores that draw in water, and one or more very large holes that expel water. Many sponges are very brightly colored.

Sponges were the dominant reef animal before corals existed. Sponges have been around for over half a billion years!



Tube sponge/Sepon tabung
(*Theonella cylindrica*)

2. What do sponges eat?

Sponges are filter feeders. They pump water through their bodies and filter out microscopic plankton and bacteria for food. A single sponge the size of a football can pump thousands of liters of water a day through its body.

3. Where are sponges found?

Sponges can be found just about anywhere on a reef. The largest sponges require strong currents to bring in rich plankton for them to feed on. Some sponges live in coral cavities that they bore out themselves. The vast majority of sponges in Komodo National Park have a low profile and are encrusted onto the reef.

4. How do sponges reproduce?

Individual sponges can produce both eggs and sperm, which are often released into the water at exactly the same time as other sponges of the same species to ensure fertilization. The fertilized eggs develop into larvae that eventually affix to the reef and begin to grow as a new sponge colony.

3.3: HEWAN AVERTEBRATA LAUT

3.3-1: Sepon

1. Apakah yang dimaksud dengan sepon?

Sepon adalah hewan yang paling primitif dengan struktur tubuh yang sederhana. Sepon terdiri dari serat busa, dengan spikula keras atau pasir yang memberi struktur hewan tersebut. Sepon mengandung ratusan atau ribuan pori-pori kecil yang mengalirkan air ke dalam tubuhnya, dan ada satu atau lebih lubang yang besar, yang berfungsi mengeluarkan air.

Sepon adalah hewan yang dominan di terumbu sebelum karang ada. Sepon telah hidup selama lebih dari setengah milyar tahun!

2. Apa makanan sepon?

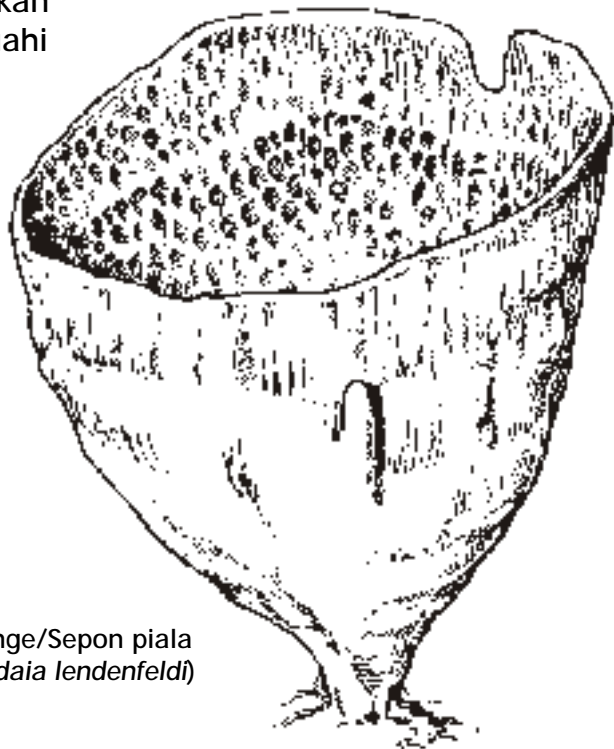
Sepon adalah penyaring makanan. Mereka memompa air melalui tubuhnya dan menyaring plankton mikroskopik dan bakteri untuk makanannya. Sepon tunggal berukuran bola kaki dapat memompa ribuan liter air sehari ke dalam tubuhnya.

3. Dimana sepon dapat ditemukan?

Sepon dapat ditemukan hampir di semua tempat di terumbu. Sepon terbesar membutuhkan arus kuat untuk membawakan banyak plankton bagi mereka untuk makanan. Beberapa sepon hidup dalam rongga karang yang mereka bor sendiri. Kebanyakan sepon di Taman Nasional Komodo tidak terlihat dan mengeras pada terumbu.

4. Bagaimana cara sepon bereproduksi?

Individu sepon dapat menghasilkan sperma dan telur, yang seringkali dilepaskan ke dalam air pada saat yang bersamaan dengan sepon lain yang masih satu spesies, untuk memastikan pembuahan. Telur yang telah dibuahi berkembang menjadi larva yang akhirnya melekat di terumbu dan mulai tumbuh sebagai koloni sel baru.



Goblet sponge/Sepon piala
(*Strepichordaia lendenfeldi*)

5. What kinds of animals eat sponges?

Only a few specialized animals such as nudibranchs, angelfish and some turtles can eat sponges. Sponges often contain chemical toxins or sharp spicules that render them inedible to other creatures.

Sponges produce natural chemicals that prevent other reef organisms from growing over them or crowding them out on a reef. Research shows that some of these chemicals may be effective medicines in treating cancer, arthritis, heart disease and even AIDS.

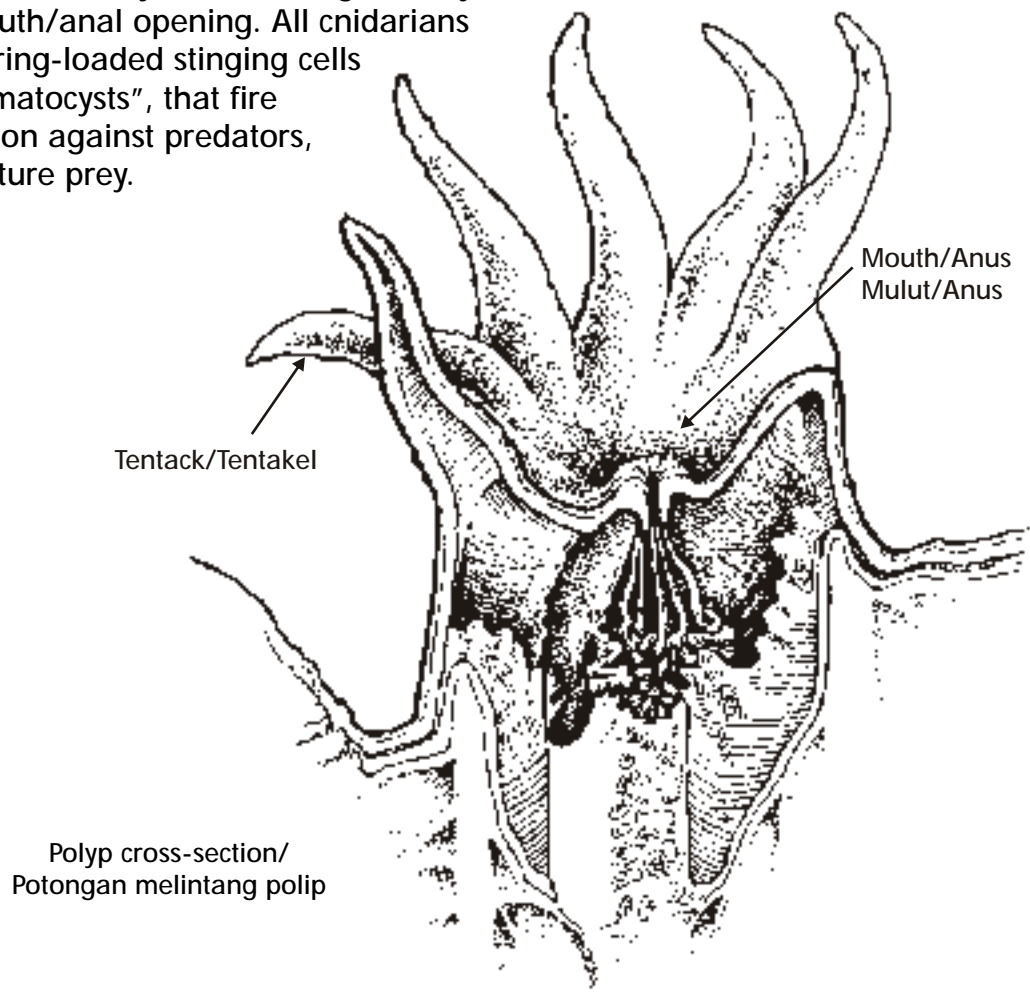
3.3-2: Cnidarians

1. What are cnidarians?

Cnidarians, or cnidaria, refer to a classification of invertebrate animals that include hard and soft corals, sea whips, sea fans, hydroids, anemones and jellyfish as well as zoanthids and coralliomorpharians.

2. What are the characteristics of cnidarians?

When cnidarians are still in their larval stage, they drift in the water and are called "planula". They later grow into an attached "polyp" (eg. corals) or a free-swimming "medusa" (eg. jellyfish). The structure of a polyp or a medusa is similar: A soft body and hollow gut cavity with tentacles around a central mouth/anal opening. All cnidarians possess spring-loaded stinging cells called "nematocysts", that fire for protection against predators, and to capture prey.



5. Hewan apa yang memangsa sepon?

Hanya sebagian kecil hewan yang terspesialisasi untuk memakan sepon, seperti nudibranch, ikan injel, dan beberapa penyu, karena seringkali sepon mengandung racun kimia atau spikula yang tajam.

Sepon menghasilkan zat kimia alami yang mencegah organisme terumbu lain untuk tumbuh melampaui atau mengerumuni mereka. Penelitian menunjukkan bahwa beberapa zat kimia ini merupakan obat yang efektif bagi kanker, arthritis, penyakit jantung, dan bahkan AIDS.

3.3-2: Cnidaria

1. Apa yang dimaksud dengan cnidaria?

Filum Cnidaria adalah cabang utama dari "rumpun besar hewan" yang termasuk di dalamnya karang keras dan karang lunak, cambuk laut, kipas laut, anemon dan ubur-ubur juga zoanthid dan coralliomorpha.

2. Apa ciri cnidaria?

Pada saat stadium larva, individunya disebut "planula" dan terapung di air. Selanjutnya mereka tumbuh menjadi "polip" yang melekat (seperti karang) atau "medusa" yang berenang bebas (seperti ubur-ubur). Polip atau medusa mempunyai struktur sama; tubuh yang lunak dengan tentakel di sekeliling lubang mulut/dubur yang berada di bagian tengah. Kesemuanya mempunyai sel penyengat yang disebut "nematokis" yang dapat menyengat untuk perlindungan dari pemangsa atau menangkap mangsanya.



Red whip coral/Karang cambuk merah
Ctenocella pectinata

3. Are the stinging cells (nematocysts) harmful to humans?

Most nematocysts are not strong enough to penetrate human skin. However, some are very painful such as those from fire corals and hydroids or even fatal in the case of box jellyfish, which are common in some parts of Australia.



Cross-sections of nematocysts. The nematocyst cell on the left is coiled and ready to fire if touched. The cell on the right has already fired its barbed harpoon. Some nematocysts contain venom that can paralyze or kill a victim.

Irisan melintang nematosit. Sel di sebelah kiri melingkar dan siap menembakkan api bila disentuh. Sel di sebelah kanan telah menembakkan harpun berkaitnya. Beberapa nematosit mengandung racun yang dapat melumpuhkan atau membunuh korbannya.

First Aid

If you are stung by a jellyfish, fire coral, hydroid or anemone, pour regular vinegar over the effected area immediately to neutralize the stinging cells and to prevent more cells from firing into your skin. Water, ointments and rubbing do not help and may cause more painful stinging cells to fire into your skin.

4. What do cnidarians eat?

Cnidarians capture animal plankton (zooplankton) with their stinging tentacles. Larger cnidarians such as anemones and jellyfish capture small fish and shrimp. Most cnidarians can also feed on excess nutrients produced by tiny algae, called "zooxanthellae", that live in their tissue.

5. Where do cnidarians get their color?

Most cnidarians are colorless and transparent. However, their skin tissue is full of tiny algae (zooxanthellae) that are usually a brownish color. Therefore, the apparent color of cnidarians is usually from the zooxanthellae algae that lives in their tissue.

Zooxanthellae is a very important algae that dwells in the skin tissue of most cnidarians, as well as in some other reef invertebrates. These tiny algae produce nutrients from sunlight (through photosynthesis) and then release excess nutrients into the tissue of their host. In return, the host animal provides a safe home for the zooxanthellae algae to live in. This mutually beneficial relationship is called "symbiosis".

3. Apakah sel penyengat (nematokis) berbahaya bagi manusia?

Kebanyakan nematosit tidak cukup kuat untuk menembus kulit manusia. Meskipun demikian, ada beberapa yang berbahaya seperti karang api dan hidroid atau bahkan fatal seperti yang disebabkan oleh ubur-ubur kotak, yang umum berada di beberapa bagian Australia.

Pertolongan Pertama

Bila anda tersengat ubur-ubur, karang api, hidroid, atau anemon, segera tuangkan cuka pada daerah yang terkena untuk menetralkan sel penyengat dan untuk mencegah luka bakar di kulit. Air, salep, dan menggaruk tidak menolong dan dapat berakibat lebih menyakitkan.



Box jellyfish/Ubur-ubur kotak
(*Chironex fleckeri*)

4. Apa makanan cnidaria?

Cnidaria menangkap hewan plankton (zooplankton) dengan tentakel penyengatnya. Cnidaria yang lebih besar seperti anemon dan ubur-ubur menangkap ikan kecil dan udang. Kebanyakan cnidaria juga dapat memakan sisa-sisa nutrisi yang dihasilkan oleh alga kecil, yang bernama "zooxanthellae", yang hidup dalam jaringan tubuhnya.

5. Dari mana cnidaria mendapatkan warnanya?

Kebanyakan cnidaria tidak berwarna dan transparan. Namun, jaringan kulitnya penuh dengan alga kecil (zooxanthellae) yang biasanya berwarna kecoklatan. Karena itu, warna pada cnidaria biasanya berasal dari alga zooxanthellae yang hidup dalam jaringan tubuhnya.

Zooxanthellae adalah alga yang sangat penting yang hidup dalam jaringan kulit kebanyakan cnidaria, seperti juga pada beberapa hewan avertebrata di terumbu. Alga kecil ini menghasilkan nutrisi dari sinar matahari (fotosintesis) dan kemudian melepaskan sisa-sisa nutrisi ke dalam jaringan inangnya. Sebagai imbalannya, hewan inang menyediakan tempat tinggal yang aman bagi alga zooxanthellae. Hubungan yang saling menguntungkan ini disebut "simbiosis".

3.3-2/a: Corals

1. What are corals?

Corals are colonies of invertebrate animals called "polyps" joined together by a thin layer of tissue. All coral polyps build either a hard calcium carbonate structure outside their bodies, or else bind together with some other type of material produced from protein or spicules of calcium carbonate. The main groups of corals are hard corals, octocorals and hydrocorals.

2. Why are corals important to a reef?

Hard corals, dead and alive, are the building blocks of a coral reef and provide an essential habitat structure for a diverse number of reef organisms to live on. A variety of reef animals and certain butterflyfish and parrotfish also depend on coral polyps for a major part of their diet.

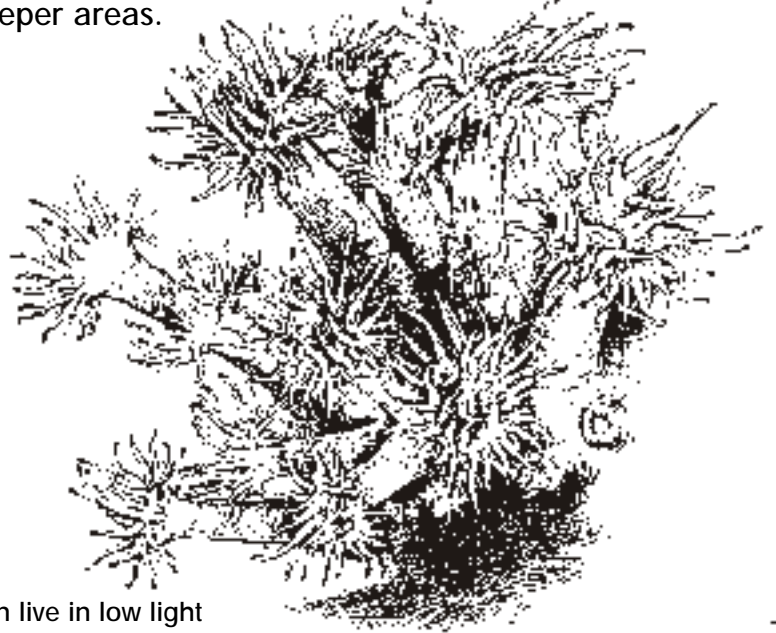
3. How do corals reproduce?

Corals produce bundles of eggs that are released into the water along with sperm. Corals of one species in a certain area all spawn at the same time to ensure fertilization. The new coral larvae drift with the currents and attach themselves onto a hard surface, such as on rocks or dead coral, and begin to excrete a hard skeleton. Individual coral polyps begin to form a colony by asexual reproduction. That is, each coral polyp is capable of budding and separating into another new polyp; and as new polyps are created, the colony grows larger.

4. How deep can corals live?

Most corals live at depths between the surface of the water and 30 meters. All corals that contain zooxanthellae algae must live where there is some sunlight so that the algae can photosynthesize and create nutrients for the coral to feed on. The highest diversity of corals can be found in the five to 15 meter depth range. There are also some corals that do not need sunlight to survive and can live in dark or deeper areas.

Many corals that are exposed to bright sunlight do not become sunburned because they contain natural ultraviolet (UV) light protection in their tissue. This chemical is now being used in beauty creams and cosmetics as a natural sunscreen ingredient.



Cup corals (*Tubastrea faulkneri*) can live in low light areas and are abundant in Komodo National Park.

3.3-2/a: Karang

1. Apa yang dimaksud dengan karang?

Karang adalah koloni hewan avertebrata yang bernama "polip", yang tergabung bersama oleh selaput tipis jaringan. Semua polip karang memiliki struktur kalsium karbonat yang keras di luar tubuhnya, atau terikat dengan bahan lain yang dihasilkan dari protein atau spikula kalsium karbonat. Kelompok utama karang adalah karang keras, oktokoral, dan hidrokorall.

2. Mengapa karang penting bagi terumbu?

Karang keras, mati dan hidup, adalah pembangun blok terumbu karang dan menyediakan struktur habitat yang mendasar bagi kehidupan sejumlah organisme karang yang beragam. Berbagai hewan karang dan ikan kepe-kepe serta kakatua tertentu, bergantung pada polip sebagai bagian dari makanan mereka.

3. Bagaimanakah cara karang berkembangbiak?

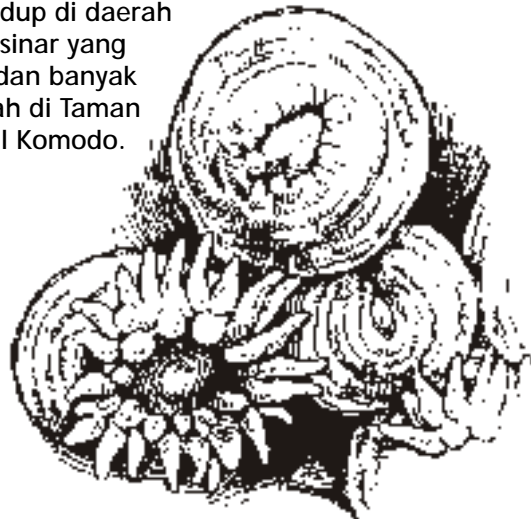
Karang menghasilkan telur dalam jumlah yang banyak, yang dilepaskan ke dalam air bersamaan dengan sperma. Karang dari spesies yang sama di daerah tertentu memijah pada saat yang bersamaan untuk memastikan adanya pembuahan. Larva karang baru, hanyut oleh arus dan melekat pada permukaan keras, seperti batu atau karang mati, dan mulai mengeluarkan kerangka keras. Individu polip mulai membentuk koloni dengan berkembang biak secara aseksual. Yaitu, tiap polip dapat bertunas dan berpisah menjadi polip lain yang baru; sebagaimana polip baru tercipta, koloni tumbuh semakin besar.

4. Seberapa dalam karang dapat hidup?

Kebanyakan karang hidup di kedalaman antara permukaan air sampai 30 meter. Semua karang yang mengandung alga zooxanthellae harus hidup dimana terdapat cukup sinar matahari, sehingga alga dapat berfotosintesis dan menghasilkan nutrisi untuk dimakan karang. Keaneka ragaman karang tertinggi dapat dijumpai pada kedalaman 5 sampai 15 meter. Terdapat juga beberapa karang yang tidak membutuhkan sinar matahari untuk hidupnya dan dapat hidup di daerah yang gelap dan dalam.

Banyak karang yang terpajan teriknya sinar matahari tidak menjadi terbakar karena mereka mengandung pelindung sinar ultra violet (UV) alami di dalam jaringannya. Saat ini zat kimia ini digunakan dalam krim kecantikan dan kosmetik sebagai bahan baku tabir surya alami.

Karang cawan (*Tubastrea faulkneri*) dapat hidup di daerah dengan sinar yang rendah dan banyak melimpah di Taman Nasional Komodo.

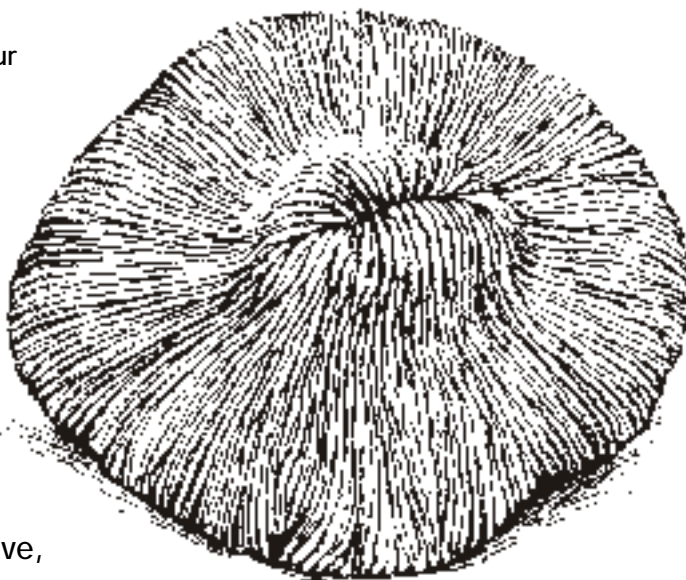


3.3-2/b: Hard Corals

1. What are hard corals?

Hard corals are polyps that excrete a hard calcium carbonate skeleton of limestone in which to live in. Hard corals are primary reef-builders. That is, they form the main structure of a coral reef. All hard coral polyps have six tentacles or multiples of six tentacles around their mouth/anus opening. Most hard corals are colonial but some are solitary, such as mushroom corals.

Mushroom coral/Karang jamur
(*Fungia* sp.)



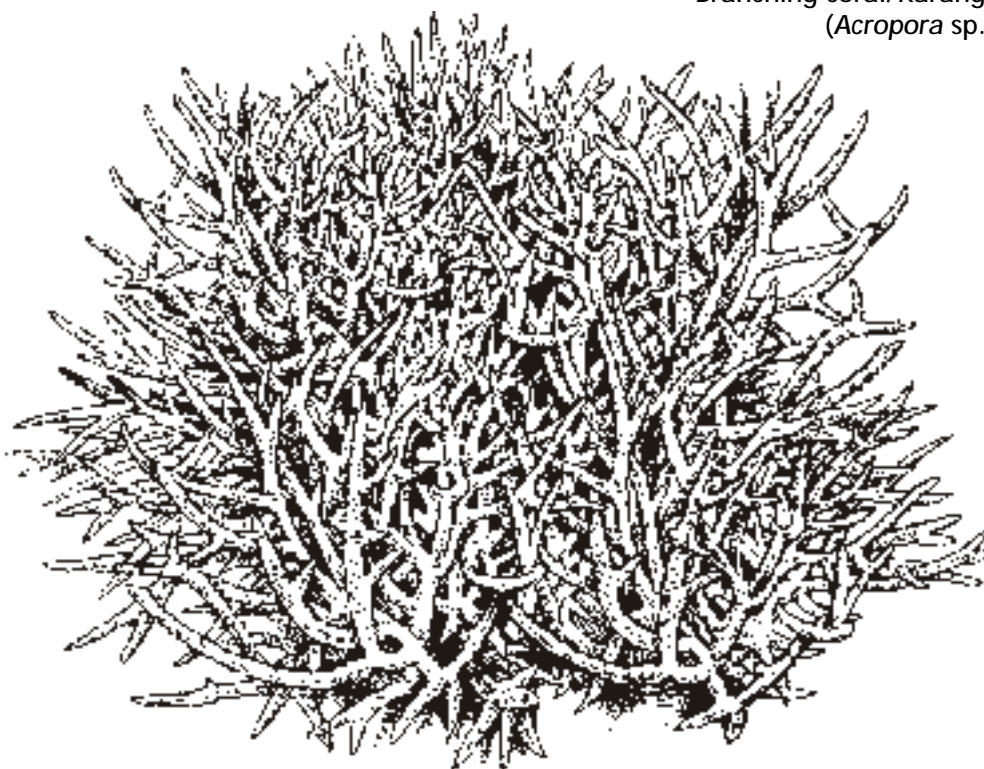
2. What do hard corals look like?

Hard corals can take on a variety of growth forms. Hard corals can be grouped into the following shapes: branching, encrusting, massive, sub-massive, digitate, foliose or mushroom.

3. How fast can hard corals grow?

Some species of branching *Acropora* can grow up to 15 cm per year while a massive *Porities* coral grows only about 3mm per year. A three meter wide *Porites* coral may be 1,000 years old!

Branching coral/Karang bercabang
(*Acropora* sp.)

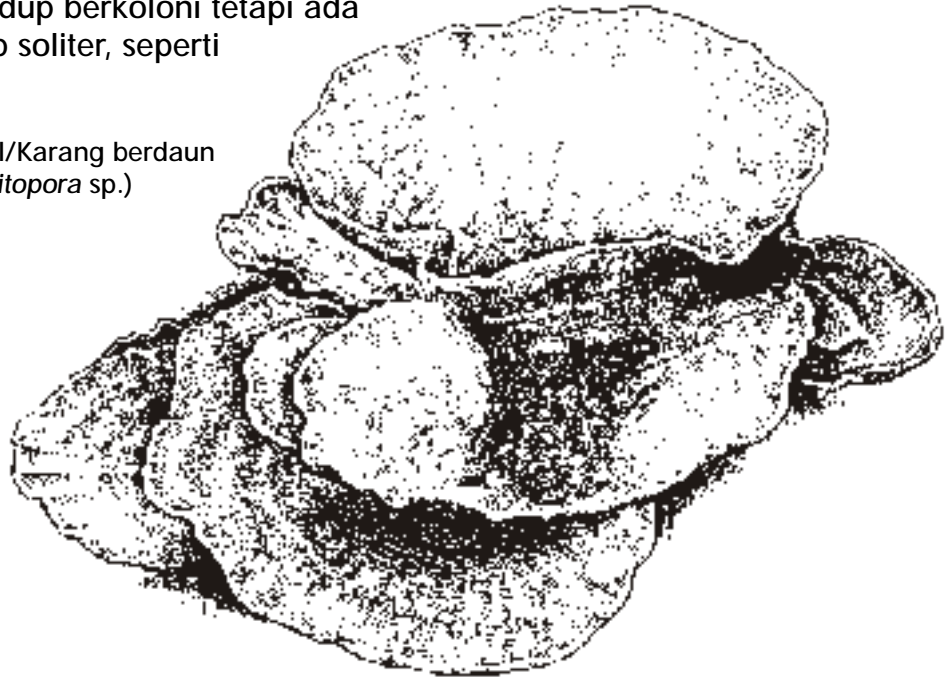


3.3-2/b: Karang Keras

1. Apa yang dimaksud dengan karang keras?

Karang keras adalah polip yang mengeluarkan kerangka kalsium karbonat keras dari kapur dimana ia tinggal. Karang keras adalah pembentuk terumbu yang utama. Yaitu, mereka membangun struktur utama terumbu karang. Seluruh polip karang keras memiliki enam tentakel, atau enam kali lipat tentakel yang mengelilingi bukaan mulut/ anusnya. Kebanyakan karang keras hidup berkoloni tetapi ada juga yang hidup soliter, seperti karang jamur.

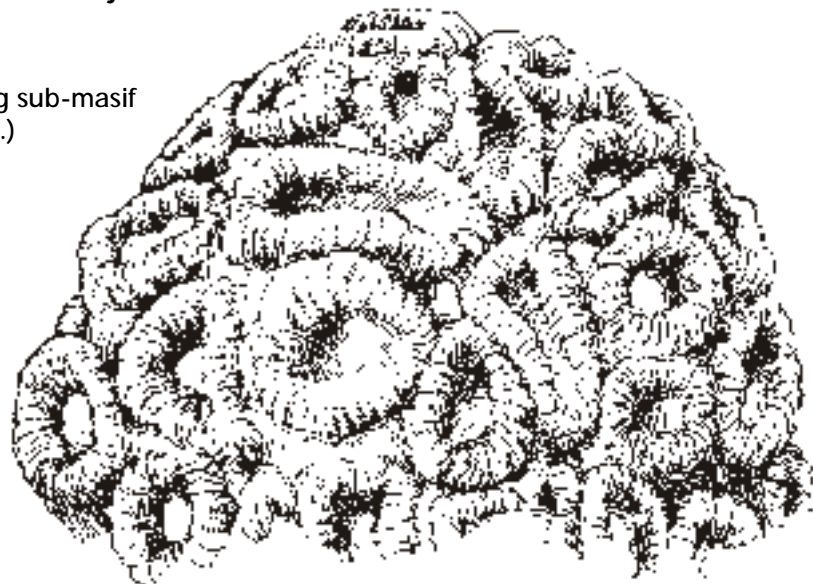
Foliose coral/Karang berdaun
(*Montipora* sp.)



2. Seperti apakah bentuk karang?

Karang keras dapat tumbuh menjadi berbagai bentuk. Karang keras dapat dikelompokkan ke dalam bentuk berikut: bercabang, berkerak, masif, sub-masif, menjari, berdaun, atau jamur.

Submassive coral/Karang sub-masif
(*Montastrea* sp.)



3. Seberapa cepat karang dapat tumbuh?

Beberapa spesies *Acropora* bercabang dapat tumbuh melebihi 15cm per tahun sementara karang masif *Porites* hanya dapat tumbuh sekitar 3mm per tahun. Karang *Porites* dengan lebar tiga meter dapat berusia 1.000 tahun!

3.3-2/c: Octocorals

1. What are octocorals?

Octocorals are coral polyps that possess eight feathery tentacles around their central opening, as opposed to hard corals which have six or multiples of six smooth tentacles. Octocorals include soft corals, seafans, seawhips, blue coral, and organ pipe coral.

2. What are soft corals?

Soft corals are colonies of polyps that do not secrete a calcium carbonate skeleton. Instead, they have particles of hard calcareous spicules in their tissue called "sclerites" to help them stay rigid.

Elephant ear soft coral/
Karang lunak kuping gajah
(*Sarcophyton* sp.)



3. How do soft corals protect themselves?

Some soft corals produce a chemical that is either toxic or bad tasting to predators. Other soft coral polyps are surrounded by sharp needles, which prevent them from being eaten. Soft corals can also compete for space by using special long tentacles to "attack" neighboring corals.

Soft corals do not always require a hard, stable surface to grow on as hard corals do. Thus, if a reef has been destroyed from bomb fishing or storm damage, often soft corals will re-colonize the entire area before hard corals are able to. Unfortunately, soft corals do not support the same diversity of animals as hard corals do and do not contribute significantly to the reef-building process.

4. Which animals can eat soft corals?

Crown-of-thorns starfish and egg cowries are examples of some animals that can eat soft corals.

5. What are seafans and seawhips?

These octocorals usually grow in areas prone to strong current. They have a fibrous protein skeleton to help give them structure. Sea fans are brightly colored and often host tiny fish, sea snails and brittle stars in their lacy framework.

3.3-2/c: Oktokoral

1. Apa yang dimaksud dengan oktokoral?

Oktokoral adalah polip yang memiliki delapan tentakel yang berbulu di sekeliling bukaan tengah, berlawanan dengan karang keras yang memiliki tentakel sejumlah enam atau enam kali lipat. Oktokoral termasuk di dalamnya adalah karang lunak, kipas laut, cambuk laut, karang biru, dan karang pipa organ.

2. Apa yang dimaksud dengan karang lunak?

Karang lunak adalah koloni polip yang tidak menghasilkan kerangka kalsium karbonat. Sebagai penggantinya, mereka memiliki partikel spikula keras berkapur dalam jaringannya yang dinamakan "sklerit" untuk membantu mereka tetap kaku.

3. Bagaimana cara karang lunak melindungi dirinya?

Beberapa karang lunak menghasilkan zat kimia yang beracun atau memiliki rasa yang tidak enak bagi pemangsanya. Polip karang lunak lain dikelilingi oleh jarum tajam, yang mencegahnya dari pemangsaan. Karang lunak juga dapat bersaing ruang hidup dengan menggunakan tentakel khusus yang panjang untuk "menyerang" karang tetangganya.

Karang lunak tidak selalu memerlukan permukaan yang keras dan stabil untuk tempat tumbuhnya, seperti karang keras. Sehingga, bila terumbu telah hancur akibat pengeboman atau kerusakan badai, seringkali karang lunak akan re-kolonisasi keseluruhan daerah sebelum karang keras mampu tumbuh kembali. Sayangnya, karang lunak tidak terlalu beragam seperti karang keras dan tidak menyokong langsung proses pembentukan terumbu.

4. Hewan-hewan apa saja yang dapat memakan karang lunak?

Bintang laut bulu seribu dan siput *cypraea* adalah contoh beberapa hewan yang dapat memakan karang lunak.

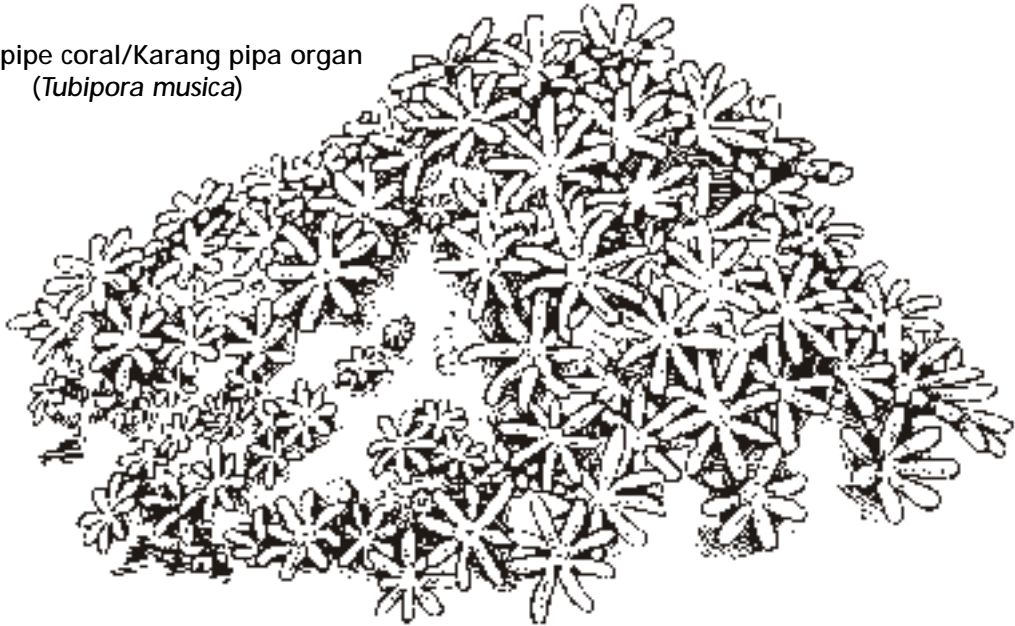
5. Apa yang dimaksud dengan kipas laut dan cambuk laut?

Oktokoral ini biasanya tumbuh di daerah berarus kuat. Mereka memiliki kerangka protein berserat yang membantunya memberikan struktur. Kipas laut berwarna warni dan seringkali merupakan inang bagi ikan kecil, siput laut, dan bintang laut di kerangkanya yang seperti renda.

6. What is organ pipe coral?

Organ pipe coral polyps have eight daisy-like tentacles that often conceal the bright red skeleton beneath. Each polyp excretes a brittle, red, straw-like tube skeleton, which resembles a cluster of organ pipes.

Organ pipe coral/Karang pipa organ
(*Tubipora musica*)



Little Red Beach

Pantai Merah Kecil (Little Red Beach) on Komodo Island is famous for its beautiful pink sand. This color is a mixture of sand from white calcium carbonate and the bright red skeletons of organ pipe corals, which are relatively abundant in certain areas of Komodo National Park. Other pink sand beaches are found in some of the eastern bays on Komodo Island, as well as in southern Padar.

7. What is blue coral?

Blue coral is often mistaken for fire coral because of its smooth light-brown or gray colored exterior. However, this coral does not sting and the inside structure of this coral is a lovely hue of blue.

3.3-2/d: Anemones

1. What is an anemone?

An anemone is a single large polyp with the same body structure as coral, but it does not produce a skeleton or have spicules to support it. They are anchored to the reef with a flat, fleshy base. Some anemones build tubes made of sand and fired stinging cells, which they can quickly withdraw into for safety.

2. How do anemones keep their shape without any internal structure?

Anemones are able to use water pressure to give shape to their bodies. This water pressure acts like an internal skeleton to keep them from collapsing.

6. Apa yang dimaksud dengan karang pipa organ?

Karang pipa organ memiliki delapan tentakel seperti bunga aster yang seringkali menyembunyikan kerangka berwarna merah terang yang ada di bawahnya. Masing-masing polip menghasilkan kerangka yang rapuh dan berbentuk seperti tabung berwarna merah, dimana sebagai koloni akan tampak seperti pipa-pipa pada organ.

Pantai Merah Kecil

Pantai Merah Kecil di pulau Komodo terkenal akan pasirnya yang berwarna merah jambu. Warna ini adalah campuran dari pasir yang berasal dari kalsium karbonat putih dan kerangka karang pipa organ yang berwarna merah terang, yang terdapat berlimpah di daerah tertentu di Taman Nasional Komodo. Pantai merah jambu lain ditemukan di beberapa teluk sebelah timur Pulau Komodo, begitu pula di Padar bagian selatan.

7. Apa yang dimaksud dengan karang biru?

Karang biru seringkali dikira sebagai karang api karena permukaan luarnya yang halus dan berwarna cokelat terang atau abu-abu. Namun, karang ini tidak menyengat dan struktur bagian dalam karang ini berwarna biru sejati yang indah.

3.3-2/d: Anemon

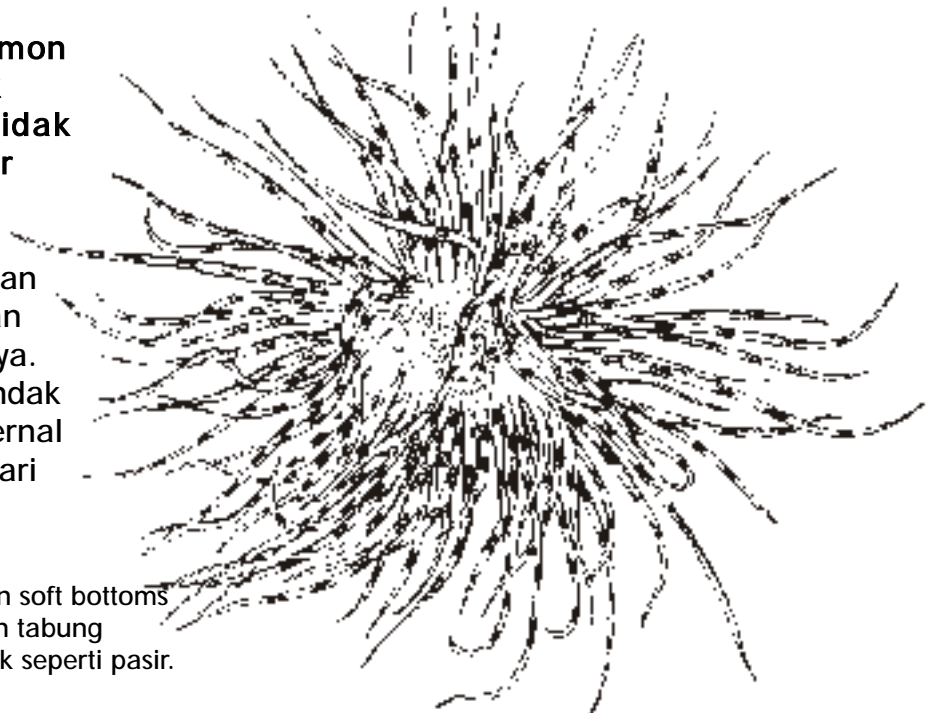
1. Apa yang dimaksud dengan anemon?

Anemon adalah polip besar tunggal yang memiliki struktur tubuh sama seperti karang, tetapi tidak menghasilkan kerangka atau memiliki spikula untuk mendukungnya. Mereka berlabuh pada terumbu dengan dasar yang rata dan berdaging. Beberapa anemon membentuk tabung yang terbuat dari pasir dan menembakkan sel penyengat, dimana mereka dapat menarik diri dengan cepat ke dalam untuk keselamatannya.

2. Bagaimana anemon menjaga bentuk tubuhnya yang tidak memiliki struktur internal?

Anemon dapat menggunakan tekanan air untuk memberikan bentuk pada tubuhnya. Tekanan air ini bertindak seperti kerangka internal untuk menjaganya dari keruntuhan.

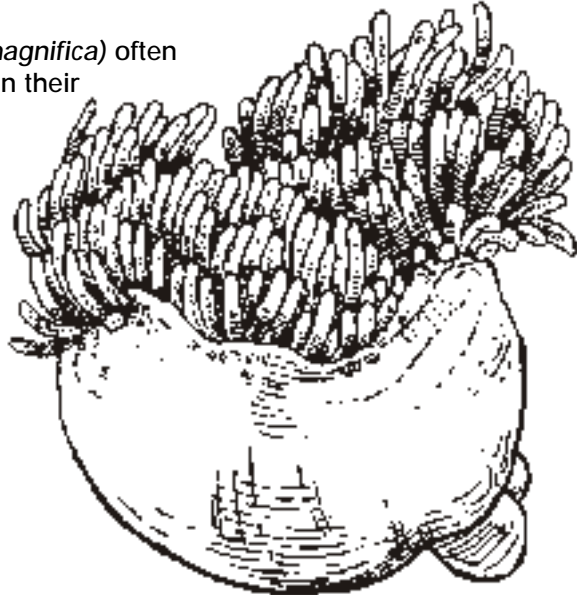
Tube anemones live on soft bottoms such as sand/ Anemon tabung hidup di dasaran lunak seperti pasir.



Although anemones usually stay anchored in one place, they are able to move around if required. Most can glide a few millimeters a day on their fleshy base while others can detach themselves from the substrate and roll around or be carried by the water until they find a suitable base to reattach themselves to. A few species can even propel themselves in the water and swim briefly if a predator provokes them.

Magnificent sea anemone (*Heteractis magnifica*) often host anemone fishes and glass shrimp in their tentacles.

Anemon laut yang menakjubkan (*Heteractis magnifica*) seringkali merupakan inang bagi ikan dan udang kaca dalam tentakelnya.



3.3-2/e: Hydroids

1. What are hydroids?

Hydroids are a colony of animals that consist of two different types of polyps. One type of polyp feeds and stings for defense against predators, and the other one reproduces. Most hydroids are capable of delivering a strong burning sting to people who touch them.

2. What do hydroids look like?

The most common hydroids, called "sea ferns", look like soft bunches of fine feathers attached to the reef. Other hydroids produce a hard calcareous skeleton like hard corals and are known as "fire corals" and "lace corals".

3. How do hydroids reproduce?

Generally, hydroids produce male or female medusae (free swimming polyps) that break away to reproduce. The then fertilized eggs divide and develop into larvae that attach themselves to the reef and begin to develop into new hydroid colonies.

4. What do fire corals look like?

Fire corals grow in a variety of sizes and forms, but they usually have a light brownish coloring with white edges or tips. Their texture is very smooth and tiny pores can be seen on the surface. Closer inspection will show hair-like tentacles. Fire corals are common on shallow reef flats, and if touched, inflict burning pain with their stinging cells.

Walaupun biasanya anemon tetap menempel di satu tempat, mereka dapat bergerak bila mau. Kebanyakan dapat meluncur beberapa milimeter per hari pada dasarnya yang berdaging, sementara lainnya dapat melepaskan diri dari substrat dan bergulir atau terbawa arus sampai mereka menemukan dasaran yang sesuai untuk melekat. Sebagian kecil spesies bahkan dapat menggerakkan diri ke dalam air dan berenang secara singkat bila ada predator yang memicunya.

3.3-2/e: Hidroid

1. Apakah yang dimaksud dengan hidroid?

Hidroid adalah koloni hewan yang terdiri dari dua tipe polip yang berbeda. Salah satu jenis polip mencari makan dan menyengat bila ada pemangsa, dan lainnya bereproduksi. Kebanyakan hidroid mampu memberikan efek sengatan yang kuat kepada manusia yang menyentuhnya.

2. Seperti apakah bentuk hidroid?

Hidroid yang paling umum adalah "pakis laut", tampak seperti seikat bulu-bulu indah yang melekat di terumbu. Hidroid lain menghasilkan kerangka keras berkapur seperti karang keras dan dikenal dengan nama "karang api" dan "karang berenda".

3. Bagaimana cara hidroid berkembang biak?

Secara umum, hidroid menghasilkan medusa (polip yang berenang bebas) jantan dan betina yang melepaskan diri untuk bereproduksi. Kemudian telur yang telah dibuahi terbagi dan berkembang menjadi larva yang melekatkan diri pada terumbu dan mulai membangun koloni hidroid baru.

4. Seperti apakah bentuk karang api?

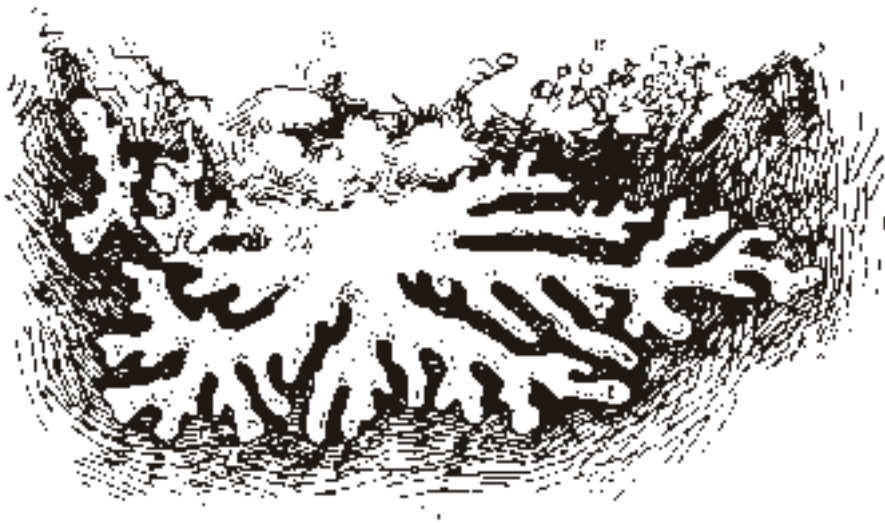
Karang api tumbuh dalam beragam ukuran dan bentuk, tetapi mereka biasanya mempunyai warna coklat terang dengan tepi atau ujung putih. Teksturnya sangat halus dan pori-pori kecil dapat dilihat pada permukaannya. Pengamatan lebih dekat akan memperlihatkan tentakel yang mirip rambut. Karang api umum terdapat di rataan terumbu, dan bila disentuh, mengakibatkan sakit seperti terbakar dengan sel penyengatnya.



Firecoral/Karang api
(*Millepora* sp.)

5. What do lace corals look like?

Lace corals look like small, flattened branching coral, spread out like a fan. They are very colorful with white tips and can have either extremely delicate or stocky branches. Lace corals can usually be found in caves and overhangs.



Lace coral/ Karang berenda
(*Distichopora* sp.)

3.3-2/f: Jellyfish

1. What is a jellyfish?

Jellyfish are not fish, but free-swimming invertebrate animals with a soft, bell-shaped body and tentacles around a central mouth for stinging prey. The jellyfish body can be thought of as a free-swimming anemone.



2. How big can jellyfish grow?

Some species have bells that are several feet in diameter, which makes them the largest of all cnidarians. However, most jellyfish are smaller than 30cm in diameter.

3. Where can jellyfish be found on a reef?

Most jellyfish swim near the surface of the water and sometimes occur in large seasonal aggregations. Others do not swim but are attached to seagrass or else lay upside-down on a sandy bottom.

4. What kinds of animals eat jellyfish?

Certain species of butterflyfish and angelfish eat jellyfish as well as turtles and ocean sunfish.

5. Seperti apakah bentuk karang berenda?

Karang berenda tampak seperti karang bercabang kecil yang diratakan, menyebar seperti kipas. Mereka sangat berwarna warni dengan ujung berwarna putih dan dapat memiliki cabang yang sangat lembut atau 'bogel'. Karang berenda biasanya dapat ditemukan di gua-gua dan bergelantungan.

3.3-2/f: Ubur-ubur

1. Apakah yang dimaksud dengan ubur-ubur?

Ubur-ubur bukan merupakan jenis ikan, tetapi hewan avertebrata dengan tubuh berbentuk genta lunak dan tentakel disekitar pertengahan mulut untuk menyengat mangsanya. Ubur-ubur dapat dianggap sebagai anemon yang berenang bebas.

2. Seberapa besar ubur-ubur dapat tumbuh?

Beberapa spesies memiliki genta dengan panjang diameter beberapa kaki, yang membuatnya sebagai hewan cnidaria terbesar. Namun, kebanyakan ubur-ubur memiliki diameter yang lebih kecil dari 30 cm.

3. Dimana ubur-ubur dapat ditemukan di terumbu?

Kebanyakan ubur-ubur berenang di dekat permukaan air dan kadang terlihat berkelompok besar di musim tertentu. Ada beberapa yang tak dapat berenang dan hanya melekat pada rumput laut atau berbaring terlentang di dasaran berpasir.

4. Hewan-hewan apa yang memakan ubur-ubur?

Spesies tertentu dari ikan kepe-kepe dan ikan injel memakan ubur-ubur, demikian pula penyu dan ikan *sunfish* laut dalam atau *Mola-mola*.



Jellyfish/Ubur-ubur
(*Thysanostoma thysanura*)

3.3-3: Marine Worms

1. What are marine worms?

Marine worms are a very broad category of animal. The most commonly seen groups of marine worms are flatworms, ribbon worms and segmented worms.

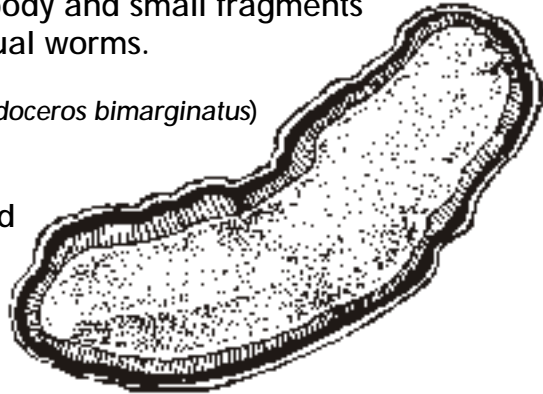
2. What are flat worms?

Flatworms are a small, flat, oval-shaped animal with no body cavity. Some have eyes, while others do not. The one opening in their body is a mouth as well as an anus. Flatworms can be male and female at the same time. They can regenerate missing pieces of their body and small fragments of their body can grow into new individual worms.

Polyclad flatworm/Cacing pipih polyclad (*Pseudoceros bimarginatus*)

3. What do flatworms eat?

Some flatworms eat tiny crustaceans and detritus, while others eat ascidians and other flatworms.



Some flatworms mimic bad-tasting nudibranchs as a form of protection from predators. However, one main difference between the two is that flatworms are very flat and do not have a tuft of gill filaments on their backs like nudibranchs do.

4. What is a ribbon worm?

Ribbon worms look like long, thin tubes. They have separate openings for their anus and for their mouth. They can capture prey with a long spear-like appendage from their mouth, which can reach half a meter long or more.

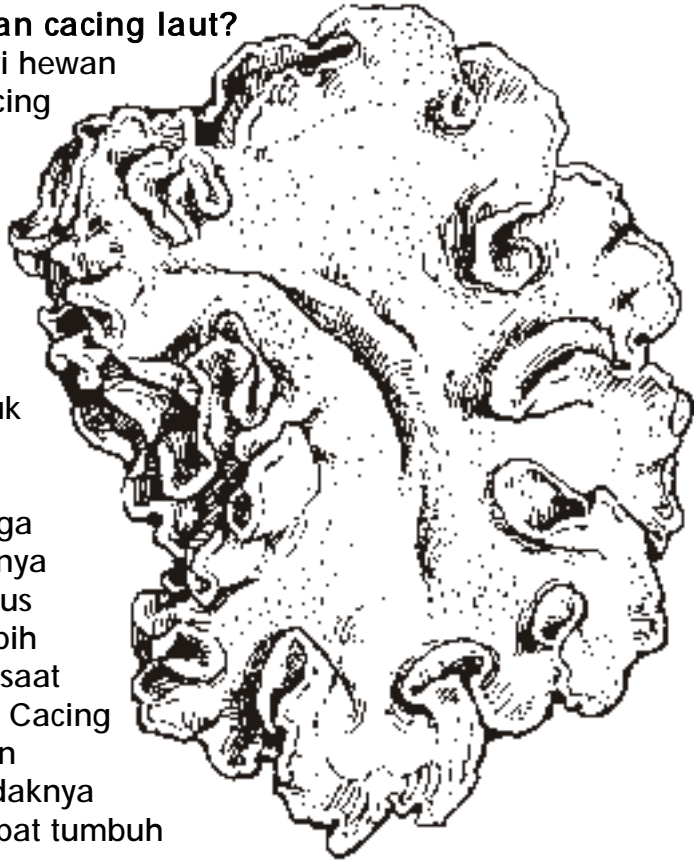
Ribbon worm/Cacing gilig
(*Nemertea* sp.)



3.3-3: Cacing Laut

1. Apa yang dimaksud dengan cacing laut?

Cacing laut merupakan kategori hewan yang sangat luas. Kelompok cacing laut yang paling umum terlihat yaitu: cacing pipih, cacing gilig, dan cacing gelang.



2. Apa yang dimaksud dengan cacing pipih?

Cacing pipih adalah cacing berukuran kecil, pipih, berbentuk oval, dan tidak memiliki rongga badan. Beberapa diantaranya mempunyai mata, tetapi ada juga yang tidak. Bukaan pada tubuhnya berfungsi sebagai mulut sekaligus juga dubur. Beberapa cacing pipih adalah jantan dan betina pada saat yang bersamaan (hermaprodit). Cacing ini juga dapat mengganti bagian tubuhnya yang hilang atau setidaknya fragmen kecil dari tubuhnya dapat tumbuh menjadi individu cacing baru.

Scarlet-fringed flatworm/
Cacing pipih
(*Pseudoceros ferrugineus*)

3. Apakah jenis makanan cacing pipih?

Beberapa cacing ini memakan krustasea (udang-udangan) kecil dan sisa-sisa bahan organik, jenis lain memakan ascidia dan cacing pipih lainnya.

Beberapa cacing pipih menyamar seperti nudibranch yang rasanya tidak enak, namun sebagai bentuk perlindungan terhadap pemangsa. Untuk membedakan keduanya, cacing pipih sangat rata dan tidak memiliki lembaran filamen insang di punggungnya seperti yang dimiliki oleh nudibranch.

4. Apa yang dimaksud dengan cacing gilig?

Cacing gilig terlihat seperti tabung tipis yang panjang. Jenis ini memiliki bagian terbuka yang terpisah untuk anus dan mulut. Cacing gilig dapat menangkap mangsa dengan bagian tubuhnya yang berbentuk seperti tombak yang panjang dari mulutnya yang dapat mencapai setengah meter atau lebih.

5. What is a segmented worm?

As their name implies, the body of segmented worms is divided into many segments, exactly like common earthworms. Segmented worms come in many different shapes and sizes. These worms can be both male and female at the same time, while others can change their gender. Some segmented worms look like feather dusters and live in tubes that they make themselves from sand, mud and mucus. If something approaches too close they retract into their tube for safety. Other segmented worms, like Christmas tree worms burrow into live massive corals and use their feathery tentacles to catch plankton from the water.

Christmas tree worms (*Spirobranchus giganteus*) appear to bloom like flowers when they come out of their tubes.



Cacing pohon natal (*Spirobranchus giganteus*) tampak mekar seperti bunga saat mereka keluar dari tabungnya.

Acorn Worms

In seagrass beds and on sandy reef slopes, large piles of coiled sand can often be found. These coils are castings made from acorn worms. They are made up of a mixture of sand and mucus that have passed through the worm's gut.

3.3-4: Mollusks

1. What are mollusks?

Mollusks are soft-bodied animals, which include bivalves (eg. clams and oysters), gastropods (eg. sea snails and nudibranchs), cephalopds (eg. octopus and squid) as well as some other smaller animal groups. The oceans contain more species of mollusks than any other animal phylum.

2. What kind of features do mollusks have?

Mollusk means "soft". Besides being soft-bodied, mollusks have a distinct head, well-developed sensory organs, and a muscular foot. Another characteristic that mollusks may have is a radula (horny tongue) for tearing and scraping food. Some have a shell or remnant of a shell although some have lost the use of a shell altogether but have instead developed other means of protection, such as the use of ink by squids and octopus to escape from predators.



Giant clam/Kima raksasa

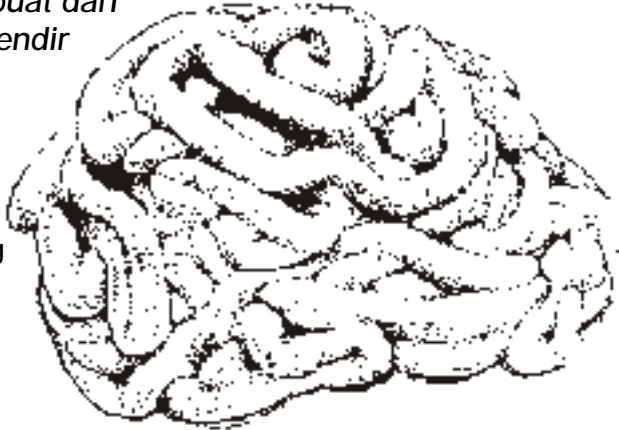
5. Apa yang dimaksud dengan cacing gelang?

Seperti namanya, tubuh cacing gelang terdiri dari beberapa ruas, seperti umumnya cacing tanah. Cacing gelang terdapat dalam berbagai bentuk dan ukuran yang berbeda. Cacing ini dapat menjadi jantan dan betina pada saat yang bersamaan, sementara ada yang dapat berganti jenis kelamin. Beberapa cacing gelang tampak seperti bulu ayam dan hidup dalam tabung yang mereka buat sendiri dari pasir, lumpur, dan lendir. Bila ada yang mendekati, mereka akan menarik diri ke dalam tabungnya untuk menyelamatkan diri. Cacing gelang lain, seperti cacing pohon natal membenamkan diri dalam karang masif hidup dan menggunakan tentakel berbulunya untuk menangkap plankton dari air.

Cacing Pohon Ek

Di padang lamun dan lereng terumbu berpasir, sering dijumpai gundukan besar gumpalan pasir. Gumpalan ini dibuat oleh cacing pohon ek. Mereka dibuat dari campuran pasir dan lendir yang telah melalui usus cacing.

Acorn worm casting/Gumpulan hasil buangan cacing pohon ek



3.3-4: Molluska

1. Apakah yang dimaksud dengan molluska?

Molluska adalah hewan yang bertubuh lunak, termasuk diantaranya beberapa hewan yang tergolong dalam bivalvia (kima dan tiram), gastropoda (siput laut dan nudibranch), dan cephalopoda (gurita dan cumi-cumi) dan juga kelompok kecil lain. Di lautan terdapat lebih banyak spesies molluska dibandingkan dengan filum hewan lain.

2. Tampilan seperti apa yang dimiliki oleh molluska?

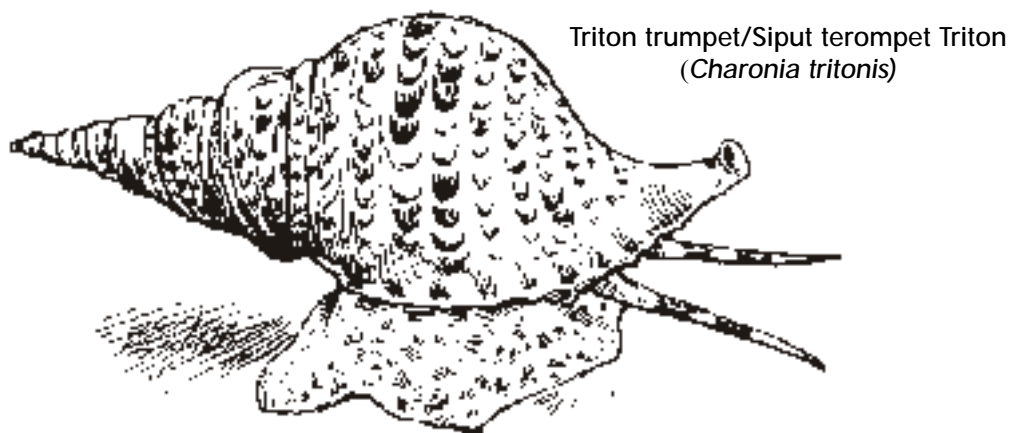
Molluska berarti "tubuh lunak". Selain tubuhnya yang lunak, molluska memiliki kepala yang jelas, organ perasa yang berkembang dengan baik, dan kaki yang berotot. Ciri lain dari molluska adalah, ada yang memiliki radula (lidah bertanduk) untuk mencabik dan memotong makanannya. Beberapa memiliki cangkang atau sisa cangkang, walaupun beberapa ada yang telah kehilangan fungsi cangkang dan mengembangkan cara lain untuk mempertahankan diri, seperti menggunakan tinta pada cumi-cumi dan gurita untuk melepaskan diri dari pemangsanya.

3.3-4/a: Gastropods

1. What is a gastropod?

Marine gastropods include sea snails such as cowries and cone shells, and nudibranchs (commonly known as “sea slugs”). Although most gastropods have distinctive shells, nudibranchs have none. Most gastropods produce a slime mat on which they can easily drag themselves over different surfaces. They also have a horny tongue (radula), which some use for tearing and scraping algae off of rocks. Murex sea snails have a modified tongue that can drill holes and secrete acids into other animals' shells.

Gastropod means “stomach-footed”. They earn this name because they seem to glide along on their bellies.



3.3-4/b: Sea Snails

1. What are some characteristics of sea snails?

Sea snails secrete a shell made of calcium carbonate, which is the same hard material that corals secrete for their skeletons. Some sea snails have an operculum (trap door), which they can close shut when the animal wants to withdraw inside its shell.

2. What do sea snails eat?

Sea snails specialize in eating different kinds of foods although most eat worms and other mollusks. The trumpet triton sea snail is one of the few predators of crown-of-thorns starfish. Cone shells use a poisonous harpoon to spear and stun fish. Egg cowries eat soft corals.

Some cone shells have a neurotoxin that is strong enough to kill humans. It is best not to handle these animals as their deadly harpoon can easily penetrate human skin.

3.3-4/a: Gastropoda

1. Apa yang dimaksud dengan gastropoda?

Gastropoda laut termasuk di dalamnya siput laut seperti siput *Cypraea* dan *Conus*, dan nudibranch (dikenal dengan nama kelinci laut). Walaupun kebanyakan gastropoda memiliki cangkang yang nyata, nudibranch tidak memiliki sama sekali. Kebanyakan gastropoda menghasilkan keset berlendir, dimana mereka dapat menarik dirinya dengan mudah di atas permukaan yang berbeda-beda. Mereka juga memiliki lidah tanduk (radula), yang antara lain untuk mencabik dan memotong alga dari batuan. Siput *Murex* memiliki lidah yang termodifikasi untuk mengebor lubang dan mengeluarkan asam, ke dalam cangkang hewan lain.

Gastropoda berarti "perut-berkaki". Mereka mendapatkan nama ini karena mereka seperti meluncur dengan menggunakan perutnya.

3.3-4/b: Siput Laut

1. Apa ciri-ciri siput laut?

Siput laut menghasilkan cangkang yang terbuat dari kalsium karbonat, sama seperti kerangka yang dihasilkan oleh karang. Beberapa siput laut memiliki operkulum (pintu jebakan), yang dapat menutup saat ia menarik diri ke dalam cangkangnya.



2. Apa makanan siput laut?

Siput laut memangsa berbagai jenis makanan yang berbeda walaupun kebanyakan memakan cacing dan molluska lain. Siput laut terompet Triton adalah satu dari sebagian kecil pemangsa bulu seribu. Siput *Conus* menggunakan harpun beracun untuk menombak dan membuat pingsan ikan. Telur siput *Cypraea* telur memakan karang lunak.

Beberapa siput Conus memiliki neurotoksin yang cukup kuat untuk membunuh manusia. Sangatlah baik untuk tidak memegang hewan ini, karena harpunnya yang mematikan dapat menembus kulit manusia dengan mudah.

Textile cone/Conus tekstil
(*Conus textile*)



3. Where can sea snails be found?

Sea snails occupy many different niches on the reef but the easiest place to find sea snails is in shallow water on the reef flat. Some are in seagrass beds, others graze over dead coral rubble, while smaller ones live on gorgonians and corals.

Onyx Cowry/Siput Onyx (*Cypraea onyx*)

Look for cowries under rocks and reef crevices/

Temukan siput ini di bawah bebatuan dan celah terumbu.

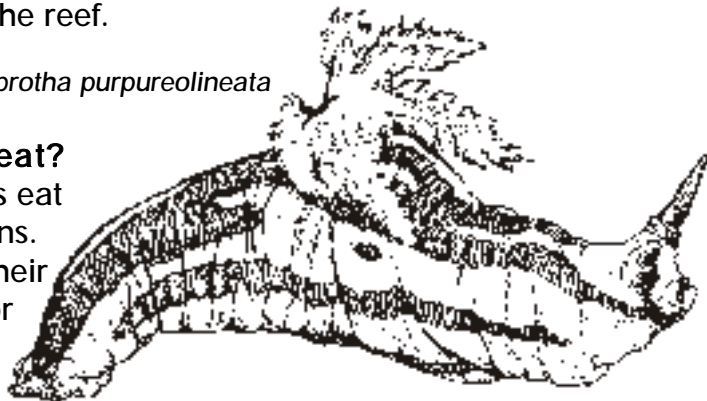


3.3-4/c: Nudibranchs

1. What are nudibranchs?

"Nudibranch" means "naked gill" as their gill filaments are exposed outside of their bodies. They range in size from a few millimeters to over 20 centimeters in length. They also have a pair of sensory organs on their head called "rhinophores", which look like tiny horns. Nudibranchs are brilliantly colored gastropods with no shell. They are considered by some to be the most beautiful animals on the reef.

Nembrotha purpureolineata



2. What do nudibranchs eat?

The majority of nudibranchs eat algae, sponges and ascidians. Nudibranchs often obtain their body coloring from the color of the food they normally eat.

3. How do nudibranchs protect themselves?

Nudibranchs can secrete acids or toxins from their skin, which either makes them lethal or bad-tasting to other animals. Their bright colors are a warning to predators that they are inedible. Some nudibranchs eat stinging cells from hydroids and anemones and transfer the stinging cells onto their backs for protection from predators.

4. How do nudibranchs reproduce?

Nudibranchs lay ribbons of thousands of tiny eggs on the reef. When the eggs hatch, the larvae are carried by currents until they find a suitable feeding place on the reef. Each nudibranch has both male and female reproductive organs, but they do not fertilize their own eggs. After mating with another animal of the same species, nudibranchs may store sperm in a special organ (seminal receptacle) for months until environmental conditions are optimal for fertilization.

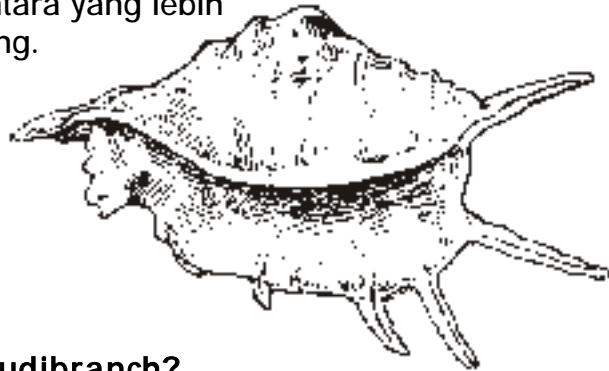
Phyllida varicose



3. Dimana siput laut dapat ditemukan

Siput laut menempati banyak relung yang berbeda di terumbu, tetapi tempat termudah untuk menemukan siput laut adalah di perairan dangkal di rataan terumbu. Beberapa terdapat di padang lamun, lainnya merumpuk di atas pecahan karang mati, sementara yang lebih kecil hidup pada gorgonia dan karang.

Spider conch (*Lambis lambis*) are often found in seagrass beds/Siput laba-laba (*Lambis lambis*) sering dijumpai di padang lamun.



3.3-4/c: Nudibranch

1. Apa yang dimaksud dengan nudibranch?

"Nudibranch" berarti "insang telanjang" sebagaimana filamen insangnya terpajang di luar tubuhnya. Ukuran panjangnya mulai dari beberapa milimeter sampai lebih dari 20 sentimeter. Mereka juga memiliki sepasang organ perasa di kepalanya yang dinamakan "rinofor", yang tampak seperti cula kecil. Nudibranch adalah gastropoda berwarna warni yang tidak memiliki cangkang. Beberapa orang menganggapnya sebagai hewan tercantik di terumbu.

2. Apakah jenis makanan nudibranch?

Kebanyakan nudibranch memakan alga, sepon, dan ascidia. Nudibranch seringkali mendapatkan warna tubuhnya dari warna makanan yang biasa mereka makan.

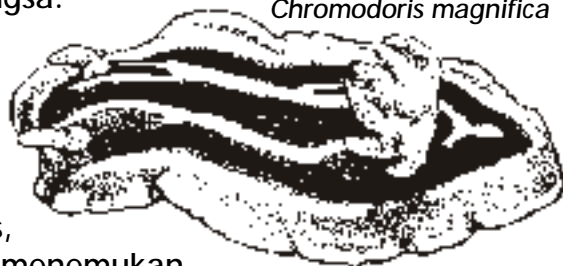
3. Bagaimana cara nudibranch menjaga dirinya?

Nudibranch dapat menghasilkan asam atau racun dari kulitnya, yang dapat membunuh atau mempunyai rasa tidak enak bagi hewan lain. Warna yang menyolok merupakan peringatan bagi pemangsa bahwa mereka tidak dapat dimakan. Beberapa nudibranch memakan sel penyengat pada hidroid dan anemon, dan memindahkan sel penyengat tersebut ke punggungnya sebagai perlindungan terhadap pemangsa.

Chromodoris magnifica

4. Bagaimanakah cara nudibranch berkembangbiak?

Nudibranch menghasilkan telur pada pita yang kemudian ditempatkan di terumbu karang. Setelah telur menetas, selanjutnya larva terbawa arus hingga menemukan tempat yang sesuai untuk mendapat makanan di terumbu. Nudibranch memiliki kedua alat reproduksi jantan dan betina, tetapi tidak membuahi telurnya sendiri. Setelah kawin dengan individu lain dari spesies yang sama, nudibranch dapat menyimpan sperma dalam organ khusus (seminal reseptakel) selama berbulan-bulan sampai kondisi lingkungan optimal untuk pembuahan.

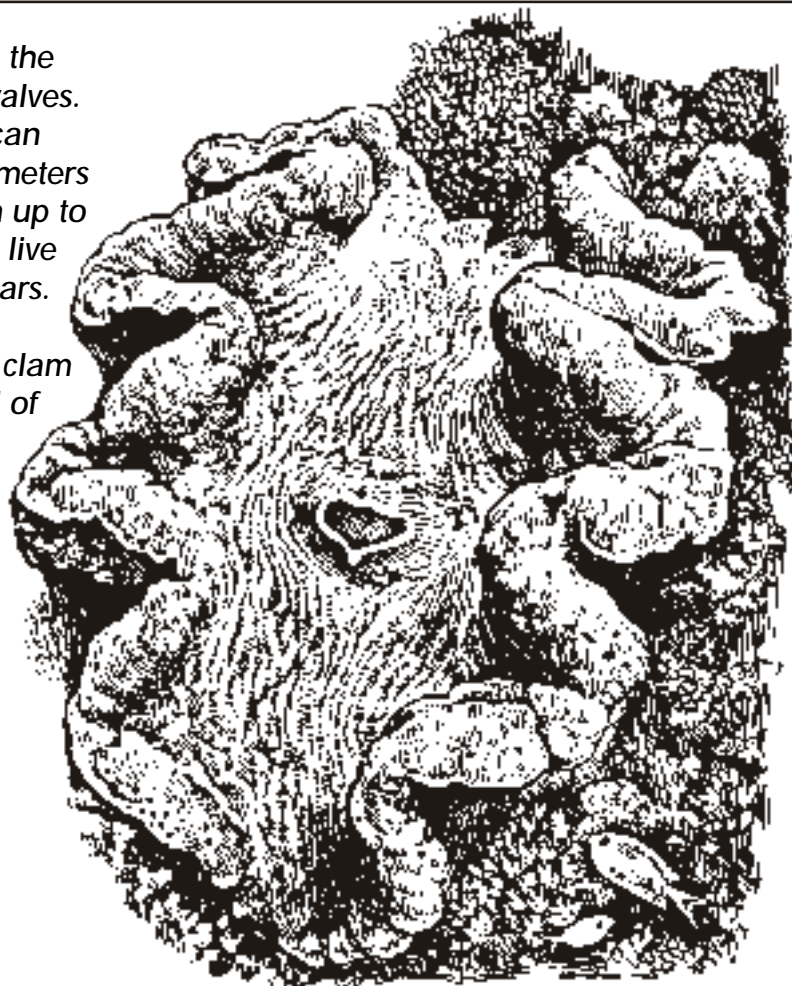


3.3-4/d: Bivalves

1. What are bivalves?

Bivalves are soft-bodied mollusks with two shells. Clams, oysters, mussels and scallops are examples of bivalves. Bivalves have two strong muscles that can close their shells together very quickly by if there is a slight change in light conditions or movement in the water caused by intruders. Sand-dwelling bivalves use their muscular foot to burrow in the sand. In sessile bivalves, such as mussels, the foot is reduced in size.

*Giant clams are the largest of all bivalves. *Tridacna gigas* can grow up to 1.2 meters in length, weigh up to 270 kg and can live to about 200 years. There are seven species of giant clam in Indonesia, all of which are protected by law.*



2. Where can bivalves be found on the reef?

Some bivalves are attached to rocks or mangrove roots, others can bury themselves in the sand. Other bivalves can drill into live coral, and some, like giant clams, just sit on the bottom of the reef.

Pearl oysters are also a type of bivalve. As their name implies, they form pearls by encasing foreign objects trapped in their flesh, such as sand, with layers of luminescent nacre. Giant clams can also produce huge pearls, but they lack the luster of pearl oyster pearls.

3.3-4/d: Bivalvia

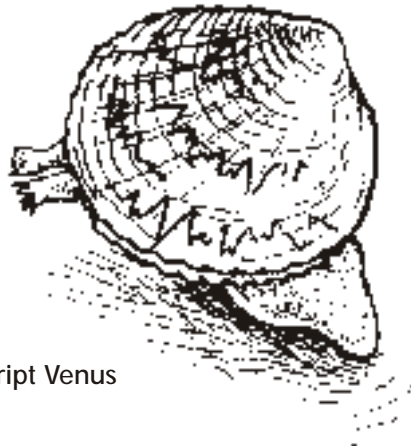
1. Apa yang dimaksud dengan bivalvia?

Bivalvia adalah molluska bertubuh lunak dengan dua cangkang. Kima, tiram, remis, dan lima-lima adalah contoh dari bivalvia. Bivalvia memiliki dua otot kuat yang dapat menutup cangkangnya bersamaan secara cepat, bila terdapat sedikit perubahan dalam kondisi cahaya atau pergerakan di air yang disebabkan oleh pengganggu. Bivalvia yang hidup di pasir, menggunakan kakinya yang berotot untuk membenamkan diri di pasir. Bivalvia sesil (tidak berpindah tempat) seperti remis, ukuran kakinya sudah berkurang.

Kima raksasa adalah bivalvia terbesar. Tridacna gigas dapat tumbuh dengan panjang lebih dari 1,2m, berat lebih dari 270kg, dan dapat hidup selama 200 tahun. Terdapat 7 spesies kima raksasa di Indonesia, yang kesemuanya dilindungi oleh undang-undang.

2. Dimanakah bivalvia dapat ditemukan?

Beberapa jenis bivalvia menempel di batu atau akar bakau, ada juga yang membenamkan diri di pasir. Beberapa bivalvia dapat mengebor ke dalam karang hidup, dan beberapa kima raksasa hanya duduk di dasar terumbu.



Script Venus Clam/Kima Script Venus
(*Circe scripta*)

Tiram mutiara adalah salah satu anggota bivalvia. Seperti namanya, mereka membentuk mutiara dengan membungkus obyek asing yang terperangkap dalam dagingnya contohnya pasir, dengan lapisan mutiara yang bersinar. Kima raksasa juga dapat menghasilkan mutiara besar, tetapi tidak mempunyai kilauan seperti pada mutiara dari tiram.

3. What do bivalves eat?

Many bivalves are filter feeders. They filter plankton from sea water, which passes through siphons in their bodies. However, like corals, giant clams also survive on excess nutrients created by zooxanthellae algae living in their flesh. Other bivalves can feed on tiny organic material in the sand or can trap small particles of food in the mucus of their gills.

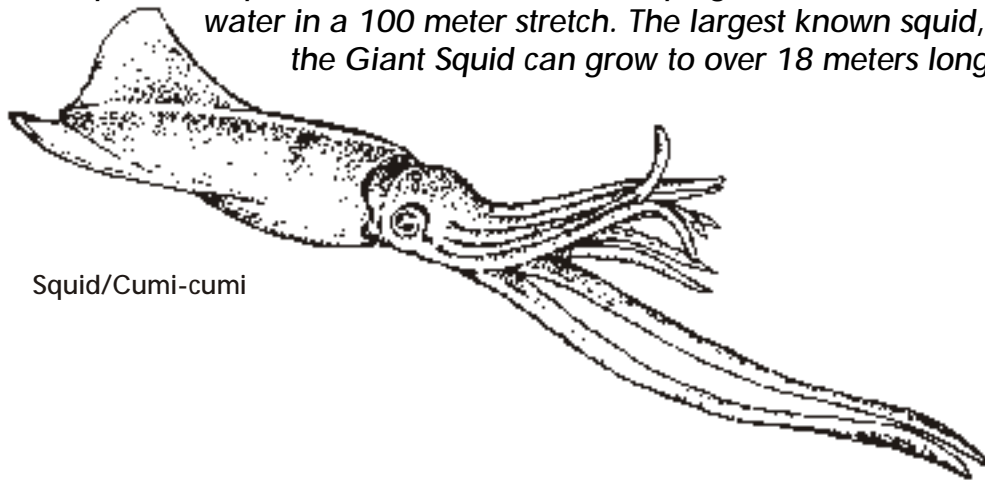
Super Glue: *Mussels and oysters create a very sticky substance that allows them to anchor onto rocks, even underwater. This waterproof super glue is used by scientists to fix parts of human eyes and teeth and may even be used to replace surgical stitches in the near future.*

3.3-4/e: Cephalopods

1. What are cephalopods?

Cephalopod means "head-footed". They are a mollusk with a ring of long tentacles or arms around their mouth, some with adhesive suckers. Common cephalopods include octopus, squid, cuttlefish and chambered nautilus.

Cephalopods are able to move in the water by pushing water out of their body like a jet. Squids are the fastest swimming invertebrate and can reach speeds of up to 40 km/hr, sometimes leaping out of the water in a 100 meter stretch. The largest known squid, the Giant Squid can grow to over 18 meters long!



Squid/Cumi-cumi

2. Where are cephalopods found on a reef?

Octopus can be found on rocks and in cracks in the reef. Squid usually swim in open water away from the reef. Cuttlefish can be found hovering close to shallow parts of the reef. Chambered nautilus live at depths of 300 to 600 meters but rise up to shallower water to feed at night.

3. How do cephalopods defend themselves from predators?

Cephalopods, except for chambered nautilus, produce an ink that can be sprayed out in the water to obscure the vision of predators. Cuttlefish and octopus can change their texture and their coloring to blend into their surroundings so that they cannot easily be seen by predators.

3. Apa makanan bivalvia?

Banyak bivalvia yang merupakan penyaring makanan. Mereka menyaring plankton dari air laut yang melewati sifon dalam tubuhnya. Namun seperti karang, kima raksasa juga dapat hidup dari sisa-sisa nutrisi yang dihasilkan oleh alga zooxanthellae yang hidup dalam dagingnya. Bivalvia lain dapat memakan zat organik kecil di pasir atau menangkap partikel-partikel kecil makanan dengan menggunakan lendir di insangnya.

Lem Super; Remis dan tiram menghasilkan substansi yang sangat lengket yang membuatnya dapat melekat di batuan, bahkan di bawah air. Lem super tahan air ini digunakan oleh para ilmuwan untuk memperbaiki bagian-bagian mata dan gigi manusia dan bahkan dapat digunakan untuk menggantikan benang jahit operasi di masa depan.

3.3-4/e: Cephalopods

1. Apakah yang dimaksud dengan cephalopoda?

Cephalopoda berarti "kaki di kepala". Mereka adalah molluska yang memiliki cincin tentakel panjang atau lengan disekitar mulut, beberapa dengan pengisap berperekat. Cephalopoda termasuk diantaranya adalah gurita, cumi-cumi, sotong, dan nautilus.



Cuttlefish/Sotong (*Sepia* sp.)

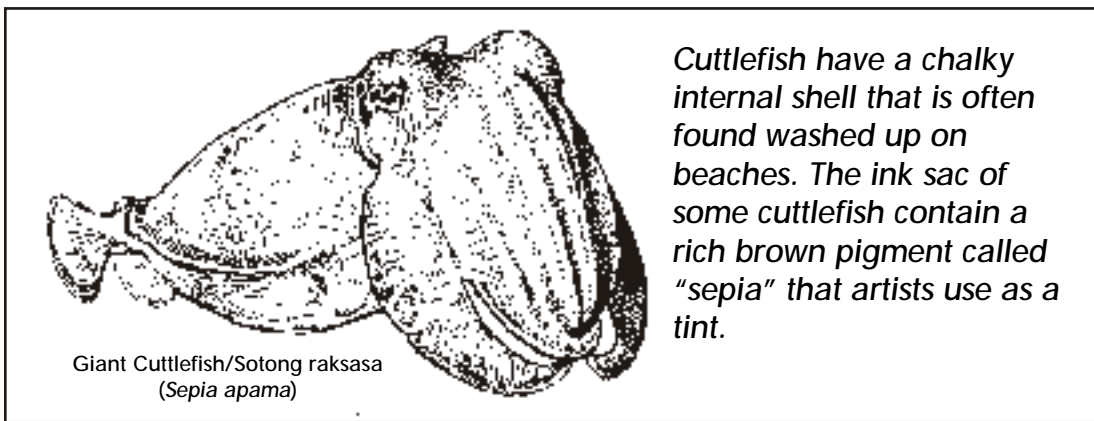
Cephalopoda dapat bergerak di air dengan mendorong air keluar tubuhnya seperti mesin pemancar. Cumi-cumi adalah perenang tercepat dalam kelompok avertebrata dan dapat mencapai lebih dari 40 km/jam, kadang melompat dari air dalam rentangan 100 meter. Cumi-cumi terbesar yang diketahui, Cumi-cumi Raksasa dapat tumbuh lebih dari 18 meter!

2. Dimanakah cephalopoda dapat ditemukan?

Gurita dapat ditemukan di batu atau cekungan terumbu. Cumi-cumi biasanya berenang di perairan terbuka jauh dari terumbu. Sotong dapat ditemukan di dekat bagian dangkal dari terumbu. Nautilus hidup di laut dengan kedalaman 300 sampai 600 meter tetapi pada malam hari muncul ke perairan yang dangkal untuk mencari makan.

3. Bagaimana cephalopoda mempertahankan dirinya dari pemangsa?

Cephalopoda, kecuali Nautilus, menghasilkan tinta yang dapat disemprotkan keluar di air untuk mengaburkan pandangan pemangsa. Sotong dan gurita dapat mengubah tekstur atau warnanya untuk bercampur dengan sekelilingnya, sehingga mereka tidak dapat dilihat oleh pemangsanya dengan mudah.



4. What do cephalopods eat?

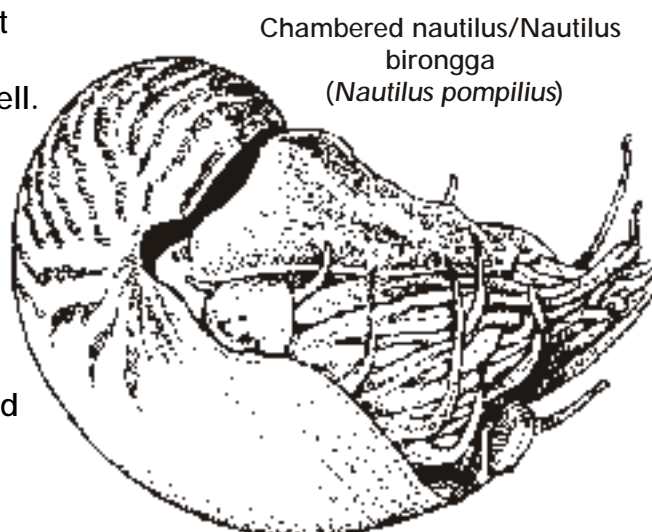
Cephalopods mainly eat fish, crabs, shrimp and other cephalopods. Octopus also eat bivalves such as clams and mussels. Cephalopods have beak-like jaws with saliva glands that secrete acids and toxins to break down food.

5. How do cephalopods reproduce?

The male cephalopod places sperm packets on certain parts of the female's body with a special arm. Eggs are laid by the female in clusters, usually attached to a hard surface on the reef. Most cephalopods die shortly after reproducing but some octopus take care of their eggs until they hatch.

*Toxins from the saliva gland of the tiny blue-ringed octopus (*Hapalochlaena maculosa*) can cause respiratory failure in humans. Blue-ringed octopus are small, golden colored octopus that may flash bright blue rings on their body when stressed. They can sometimes be seen swimming in tide pools on the reef flat at low tide.*

Chambered nautilus are an ancient group of animals and are the only cephalopod to have an external shell. They can control their buoyancy by filling their chambered shell with water when they want to sink, and by expelling water from their shell when they want to rise. They can also move laterally through the water by jet propulsion. Nautilus have over 90 arms and are believed to live 20 years or more.



Sotong memiliki cangkang internal berkapur yang seringkali ditemukan terbuang di pantai. Kantong tinta beberapa sotong mengandung pigmen yang sangat coklat dan dinamakan "sepia" yang digunakan oleh para seniman untuk melukis.

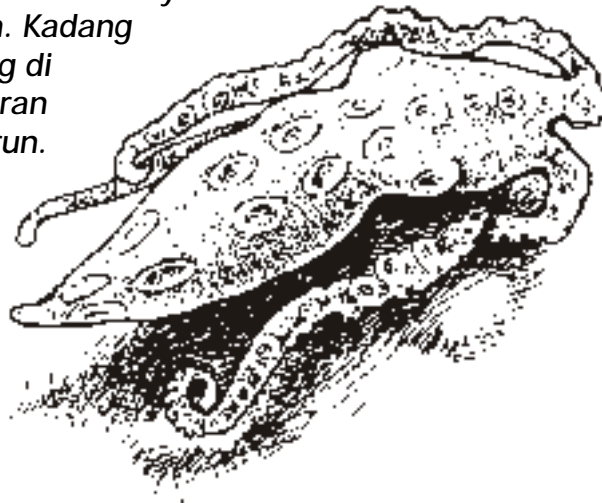
4. Apakah jenis makanan cephalopoda?

Cephalopoda umumnya memakan ikan, ketam, udang, dan juga sesama gurita lain. Gurita juga memakan bivalvia seperti kima dan remis. Cephalopoda memiliki rahang seperti paruh dengan kelenjar air liur yang menghasilkan asam dan racun untuk melumat makanan.

5. Bagaimanakah cara cephalopoda berkembang biak?

Cephalopoda jantan menempatkan paket sperma pada bagian tertentu di tubuh betina dengan menggunakan lengan khusus. Telur diletakkan betina dalam tandan, biasanya dikaitkan pada permukaan yang keras di terumbu. Kebanyakan cephalopoda mati setelah bereproduksi tetapi beberapa gurita merawat telurnya sampai mereka menetas.

*Racun dari kelenjar air liur gurita cincin biru (*Hapalochlaena maculosa*) dapat menyebabkan kegagalan pernafasan pada manusia. Gurita cincin biru adalah gurita kecil, berwarna emas yang dapat memancarkan cincin biru di tubuhnya saat dalam keadaan tertekan. Kadang mereka terlihat berenang di kolam pasang di hamparan terumbu saat pasang turun.*



Blue-ringed octopus/
Gurita cincin biru
(*Hapalochlaena* sp.)

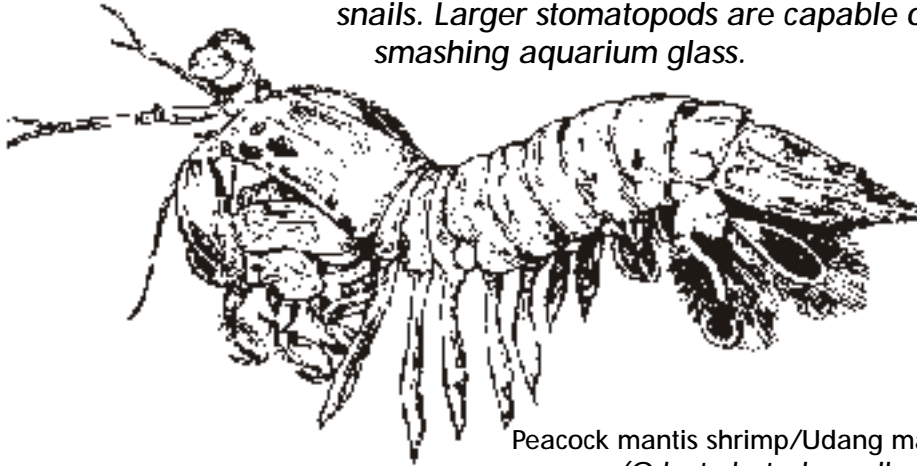
Nautilus adalah kelompok hewan tertua dan merupakan satu-satunya cephalopoda yang memiliki cangkang eksternal. Mereka dapat mengendalikan daya apung dengan mengisi ruang cangkangnya dengan air saat mereka mau menyelam, dan dengan mengeluarkan air dari cangkangnya saat mereka mau naik. Mereka juga dapat bergerak mendatar di air dengan pancaran tenaga penggerak. Nautilus memiliki lebih dari 90 lengan dan dipercaya dapat hidup 20 tahun atau lebih.

3.3-5: Crustaceans

1. What are crustaceans?

Crustaceans are invertebrate animals with a hard, jointed skeleton on the outside of their body (exoskeleton). When crustaceans grow, they must shed their exoskeleton and grow a new and bigger one. They can also grow new limbs if they lose their old ones. Some examples of marine crustaceans are crabs, shrimp, mantis shrimp, lobsters and barnacles. There are over 40,000 species of crustaceans known on land and water. They are so plentiful in the ocean that they are known as "insects of the sea".

Mantis shrimp, which resemble a praying mantis insect, are not really shrimp but belong to a group of animals called stomatopods. Stomatopods are famous for lightning fast strikes with their claws. They either have sharp spiny claws for spearing fish, or they have hard rounded claws for smashing hard-bodied prey like sea snails. Larger stomatopods are capable of smashing aquarium glass.



Peacock mantis shrimp/Udang mantis merak
(*Odontodactylus scyllarus*)

2. What are some common characteristics of crustaceans?

Crustaceans come in all forms, shapes and sizes. Besides their hard, jointed skeletons, many have antennae, pinchers and eyes on the end of stalks. They can smell and taste food as far as 20 meters away through their antennae, which are covered in sensory nerves. Most crustaceans hide in the reef during the day and come out at night to feed when there are less predators around to eat them.

The shell of crustaceans contain chitin. Doctors use chitin from crab shells for surgical thread, which lasts a long time and does not cause infections.

3.3-5: Krustasea

1. Apa yang dimaksud dengan krustasea?

Krustasea adalah hewan avertebrata yang memiliki persendian cangkang keras pada bagian luar tubuhnya (eksoskeleton). Dalam masa pertumbuhannya, krustasea harus melepaskan cangkang tubuhnya yang lama hingga tumbuh cangkang yang baru dan lebih besar. Apabila ada bagian tubuhnya yang hilang, krustasea memiliki kemampuan untuk menggantinya. Beberapa contoh dari krustasea laut meliputi ketam, udang, udang mantis, lobster, dan teritip. Lebih dari 40.000 spesies krustasea telah diketahui, baik yang di darat maupun di laut. Mereka sangat banyak terdapat di laut dan dikenal sebagai "serangga laut".

Udang mantis, yang mengacu pada serangga belalang (mantis) sembah, bukanlah benar-benar udang tetapi termasuk ke dalam kelompok hewan stomatopoda. Stomatopoda terkenal dengan serangan cakarannya yang secepat kilat untuk menombak ikan, atau mereka memiliki cakar keras melingkar untuk menghancurkan mangsanya yang bertubuh keras seperti siput laut. Stomatopoda yang lebih besar dapat memecahkan kaca akuarium.

2. Apa ciri-ciri umum krustasea?

Krustasea terdiri dari berbagai kondisi, bentuk, dan ukuran. Di samping cangkang bersendi keras, banyak yang memiliki antena, penjepit, dan mata di ujung tangkai. Mereka dapat mencium dan merasakan makanan dari jarak 20 meter melalui antenanya, yang diselubungi oleh saraf sensor. Kebanyakan krustasea bersembunyi di terumbu selama siang hari dan keluar di malam hari untuk mencari makan saat hanya ada sedikit pemangsa di sekitarnya.

Cangkang krustasea mengandung kitin. Dokter menggunakan kitin dari cangkang kepiting untuk benang operasi, yang dapat bertahan lama dan tidak menyebabkan infeksi.



3. What do crustaceans eat?

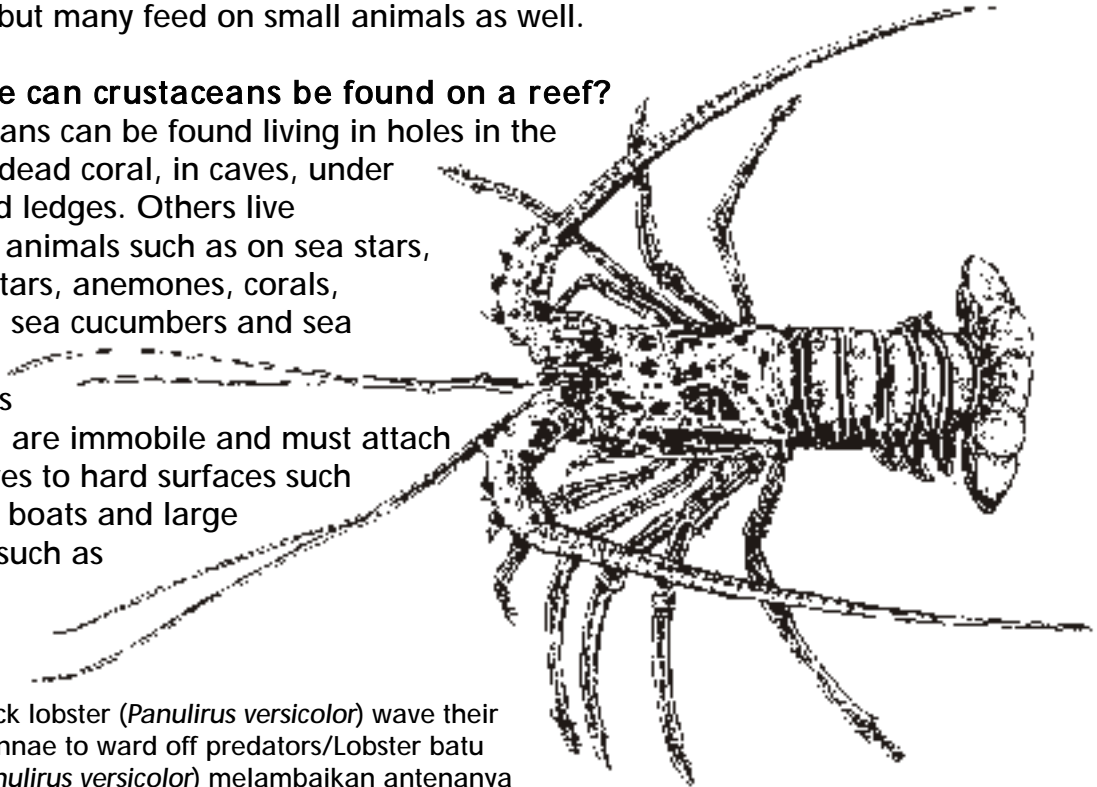
Most crustaceans eat detritus (a mixture of decaying animal and plant matter), but many feed on small animals as well.

4. Where can crustaceans be found on a reef?

Crustaceans can be found living in holes in the sand, in dead coral, in caves, under rocks and ledges. Others live on other animals such as on sea stars, feather stars, anemones, corals, sponges, sea cucumbers and sea urchins.

Barnacles

however, are immobile and must attach themselves to hard surfaces such as rocks, boats and large animals such as turtles.



Painted rock lobster (*Panulirus versicolor*) wave their spiny antennae to ward off predators/Lobster batu bercat (*Panulirus versicolor*) melambatkan antenanya yang tajam untuk mengusir pemangsa.

Special Relations

Many crabs and shrimp have amazing relationships with other animals on the reef. Cleaner shrimp, for example, remove parasites from the skin of other fish. They will even clean a diver's fingernails if a hand is held very still in front of them. Some hermit crabs will protect themselves by covering their shells with stinging anemones, which in turn are benefited by being carried to new feeding grounds by the crab. Snapping shrimp live in the branches of hard coral and will prevent coral predators, such as the crown-of-thorns starfish, from eating the coral by pinching the starfish's tube feet. Pistol shrimps share the same burrow in the sand with gobies who stand-by and guard the hole while the shrimp cleans its burrow and looks for food. These are examples of symbiotic relationships where the two different animals benefit from each other.

There are also many crustaceans that live with other animal hosts, but do not seem to benefit nor harm their host. For example, porcelain crabs can be found living in the protective spines of sea urchins, and glass shrimp can be found amongst the stinging tentacles of anemones. Certain shrimp can be found living with cnidarians, mollusks, and on the underside of sea cucumbers and feather stars as well.

Some crustaceans also use other animals for protection. Decorator crabs attach pieces of sponge, tunicates and other sessile organisms onto their shell for camouflage. Boxer crabs hold two small stinging anemones in their claws and use them to catch food and to "punch" predators!

3. Apa makanan krustasea?

Kebanyakan krustasea memakan sisa hewan dan tumbuhan yang membusuk (detritus), tetapi banyak juga yang memakan hewan-hewan kecil.

4. Dimanakah krustasea dapat ditemukan?

Kebanyakan krustasea hidup dalam lubang-lubang di pasir, karang mati, dalam gua, di bawah batu, dan di bawah langkan. Jenis lainnya hidup pada binatang lain seperti bintang laut, lili laut, anemon, karang, sepon, teripang dan bulu babi. Teritip tidak bergerak dan harus melekatkan dirinya di permukaan keras seperti bebatuan, kapal dan bahkan binatang lain yang berukuran lebih besar seperti penyu.

Hubungan Khusus

Banyak ketam dan udang memiliki hubungan yang menakjubkan dengan hewan lain di terumbu. Udang pembersih, sebagai contoh, membuang parasit dari kulit ikan lain. Mereka bahkan akan membersihkan kuku penyelam bila tangan kita berpegangan terus di depan mereka. Beberapa umang-umang atau kepiting pertapa akan melindungi dirinya dengan melapisi cangkangnya menggunakan anemon penyengat, yang sebaliknya berkeuntungan karena dibawa oleh umang-umang ke tempat mencari makan yang baru. Udang gemeretak hidup di cabang karang keras dan akan mencegah pemangsa karang, seperti bintang laut bulu seribu, memakan karang dengan menjepit kaki tabung bintang laut. Udang pistol berbagi liang yang sama di pasir dengan ikan roket yang menjaga lubang, sementara udang membersihkan liang tersebut dan mencari makan. Ini adalah contoh-contoh dari hubungan simbiosis dimana dua jenis hewan terlainnya saling mendapat keuntungan.

Terdapat juga banyak krustasea yang hidup dengan hewan lain sebagai inang, tetapi tampaknya mereka tidak mendapat keuntungan atau merugikan inangnya. Sebagai contoh, ketam porselen dapat ditemukan hidup di duri bulu babi yang terlindung, dan udang kaca dapat ditemukan di antara tentakel penyengat milik anemon. Udang tertentu dapat ditemukan hidup dengan cnidaria, molluska, dan di sisi bawah teripang serta lili laut.

Beberapa krustasea juga menggunakan hewan lain sebagai perlindungan. Ketam dekorator melekatkan bagian dari sepon, tunikata, dan organisme sesil lain ke dalam cangkangnya untuk menyamar. Ketam petinju memegang dua anemon penyengat kecil di cakarnya dan menggunakannya untuk menangkap makanan. Mereka juga "meninju" pemangsa dengan menggunakan anemon penyengat!

3.3-6: ECHINODERMS

1. What are echinoderms?

Echinoderm means “spiny skinned”. This diverse group of animals includes sea stars, sea cucumbers, feather stars, sea urchins and brittle stars. Besides the spiny skin that all of these animals have, they also contain plates of calcareous skeleton inside their bodies. Their bodies all possess a five star radial pattern, and tube feet for feeding, respiration and mobilization.

2. How do echinoderms reproduce?

Echinoderms release either sperm or eggs to produce free-swimming larvae. However, some brood their eggs, which repopulate areas close to their parents. Most larvae die before they become juveniles, but if conditions are favorable they will settle on a reef and grow in plague proportions, such as in the case of crown-of-thorns starfish outbreaks in Australia.

3.3-6/a: Sea stars

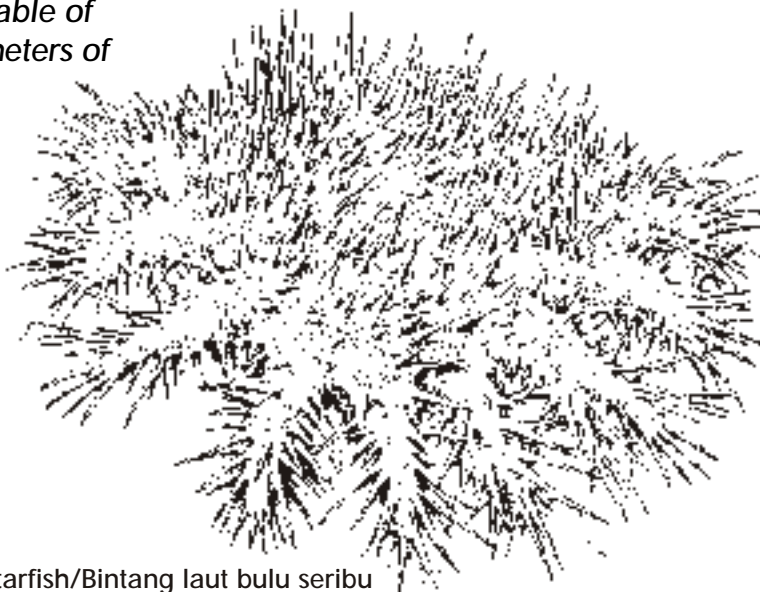
1. What are sea stars?

Sea stars are colorful echinoderms with a tough, hard skin and usually five distinct arms in the shape of a star.

2. What do sea stars eat?

Sea stars eat a variety of food depending on each species. Most eat detritus (organic debris and bacteria), others eat sponges, ascidians, crustaceans and fish. Some can even eat clams by first prying open the shells with their arms and tube feet and then extending their stomach into the clams soft body. The meat turns into liquid, which the starfish “drinks” with its stomach. This whole process can take up to 15 hours.

Crown-of-thorns starfish, which have long venomous spines, can have up to 23 arms and reach half a meter in diameter. They eat coral polyps and each animal is capable of eating 50 square meters of corals during their lifetime! Outbreaks of crown-of-thorns have been responsible for destroying many coral reefs around the Indo-Pacific.



Crown-of-thorns starfish/Bintang laut bulu seribu
(*Acanthaster planci*)

3.3-6: EKINODERMATA

1. Apakah yang dimaksud dengan ekinodermata?

Ekinodermata berarti "kulit berduri". Kelompok hewan ini sangat beragam termasuk didalamnya bintang laut, teripang, lili laut, bulu babi dan bintang mengular. Selain kulit berduri yang dimiliki oleh kesemua hewan tersebut, mereka juga memiliki lempengan kerangka berkapur di dalam tubuhnya. Mereka semua memiliki tubuh dengan pola bintang lima yang menjari, dan kaki tabung untuk mencari makan, bernafas, dan bergerak.

2. Bagaimana ekinodermata berkembang biak?

Ekinodermata melepaskan sperma atau telur untuk menghasilkan larva yang berenang bebas. Namun, beberapa mengerami telurnya, yang tinggal di daerah dekat orang tuanya. Kebanyakan larva mati sebelum menjadi anak, tetapi bila kondisi memungkinkan mereka akan menetap dan tumbuh dalam jumlah yang banyak seperti wabah, seperti kasus saat bintang laut bulu seribu mewabah di Australia.

3.3-6/a: Bintang Laut

1. Apa yang dimaksud dengan bintang laut?

Bintang laut adalah ekinodermata berwarna warni dengan kulit yang kasar dan keras, dan biasanya memiliki 5 lengan yang jelas dalam bentuk bintang.

2. Apakah jenis makanan bintang laut?

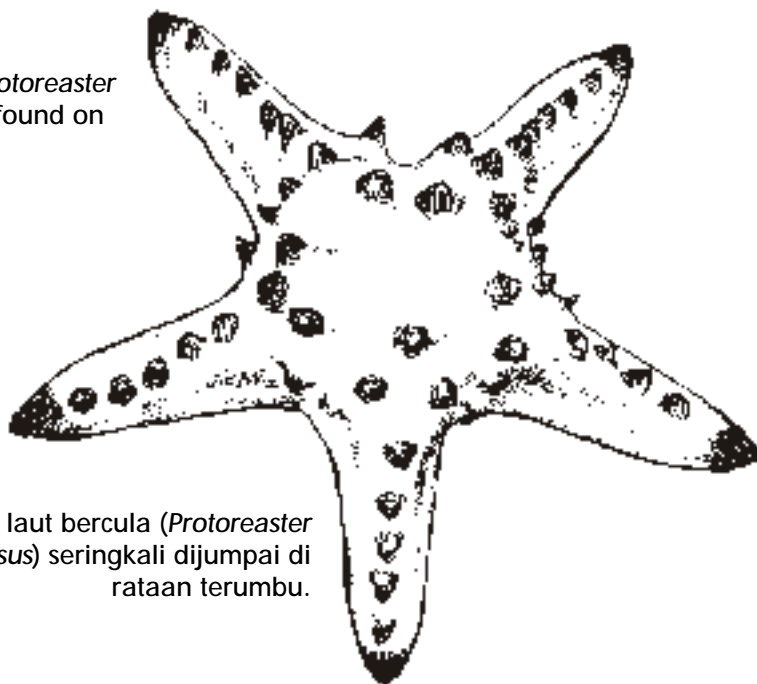
Terdapat banyak spesies bintang laut, dan masing-masing mempunyai jenis makanan dan cara makan tersendiri. Beberapa jenis memangsa sisa-sisa organik dan bakteri (detritus), sedang jenis lain memangsa sepon, ascidia, krustasea, dan ikan. Beberapa jenis bintang laut bahkan dapat memakan kima dengan membongkar cangkangnya terlebih dahulu dengan lengan dan kaki tabungnya, selanjutnya bintang laut menempatkan perutnya diatas tubuh kima tersebut. Dagingnya menjadi cair dan kemudian bintang laut 'meminumnya" dengan menggunakan perutnya. Keseluruhan proses memakan waktu sampai 15 jam.

*Mahkota berduri, yang memiliki duri beracun yang panjang, dapat memiliki lengan sampai 23 buah dan berdiameter sampai setengah meter. Mereka memakan polip karang dan tiap hewan dapat memakan 50 meter persegi selama hidupnya!
Mewabahnya Mahkota berduri telah menjadi penyebab hancurnya banyak terumbu karang di sekitar Indo-Pasifik.*

3. How do sea stars reproduce?

Sea stars can reproduce asexually by regenerating a new body from a tiny fragment of their body, or they can reproduce sexually by releasing sperm and eggs into the water.

Horned sea star (*Protoreaster nodosus*) are often found on reef flats.



Bintang laut bercula (*Protoreaster nodosus*) seringkali dijumpai di rataan terumbu.

3.3-6/b: Brittle Stars

1. What do brittle stars look like?

Brittle stars have a central disc and five arms like sea stars, but their arms are much longer, thinner and more flexible. They can move very quickly by "rowing" their arms along the bottom.

2. What do brittle stars eat?

Brittle stars eat detritus (decomposing organic material and bacteria), and small reef animals.

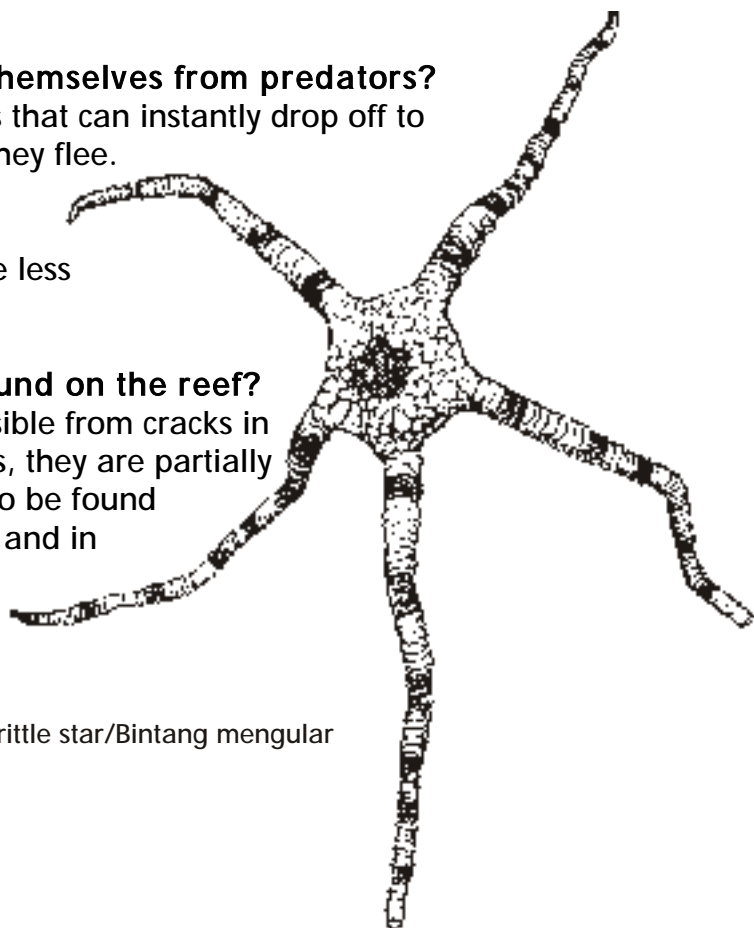
3. How do brittle stars protect themselves from predators?

Brittle stars have sharp, spiny arms that can instantly drop off to distract potential predators while they flee.

They mainly hide in cracks and crevices during the day and come out at night to feed when there are less predators about.

4. Where can brittle stars be found on the reef?

Often, only brittle star arms are visible from cracks in the reef during the day. Sometimes, they are partially buried in sand. Brittle stars can also be found living on gorgonians, feather stars and in cavities of dead coral rubble.

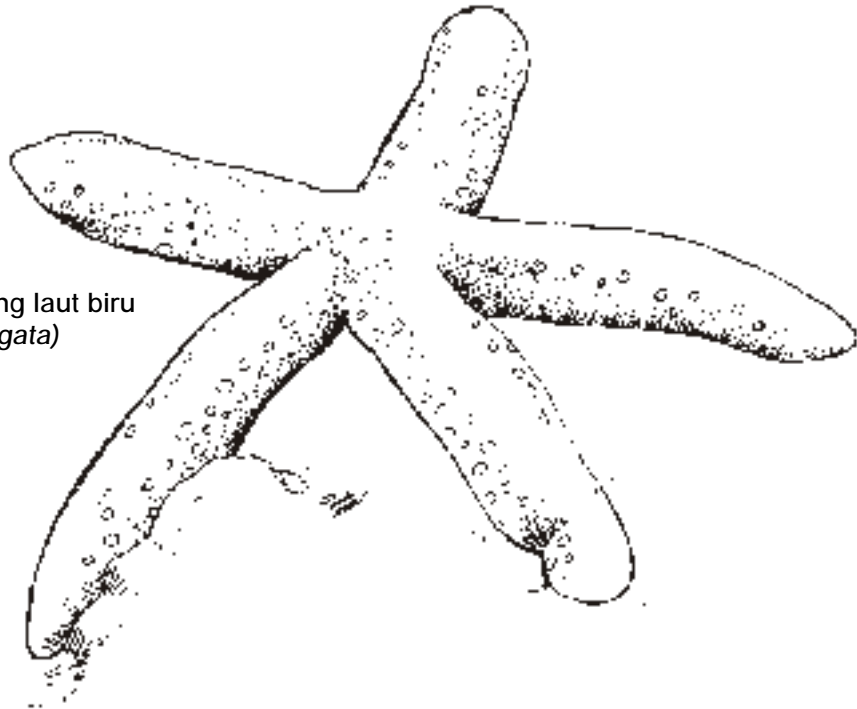


Brittle star/Bintang mengular

3. Bagaimanakah cara bintang laut berkembangbiak?

Bintang laut dapat berkembangbiak secara aseksual dengan menghasilkan tubuh yang baru dari pecahan-pecahan kecil tubuhnya, atau juga dapat berkembangbiak secara seksual dengan mengeluarkan sperma dan telur ke dalam air laut.

Blue sea star/Bintang laut biru
(*Linckia laevigata*)



3.3-6/b: Bintang Mengular

1. Bagaimana bentuk bintang mengular?

Bintang mengular mempunyai cakram pusat dan lima lengan seperti halnya bintang laut, tetapi lengan-lengannya sangat panjang, tipis dan lebih fleksibel. Mereka dapat bergerak sangat cepat dengan "mengayuh" lengannya sepanjang dasarnya.

2. Apa makanan bintang mengular?

Bintang mengular memakan bahan organik yang telah membusuk dan bakteri (detritus), dan hewan-hewan terumbu yang kecil.

3. Bagaimana caranya bintang mengular menjaga dirinya dari pemangsa?

Bintang mengular memiliki lengan berduri tajam yang dapat dilepaskan secara cepat untuk membingungkan pemangsa sementara mereka melarikan diri. Mereka umumnya menyembunyikan diri dalam celah dan retakan selama siang hari dan keluar pada malam hari untuk mencari makan saat jumlah pemangsa sedikit.

4. Dimanakah bintang mengular dapat ditemukan?

Seringkali, hanya lengannya saja yang terlihat dari retakan di terumbu saat siang hari. Kadang, mereka setengah terbenam dalam pasir. Bintang mengular juga dapat ditemukan hidup pada gorgonia, lili laut, dan di rongga pecahan karang mati.

3.3-6/c: Feather Stars

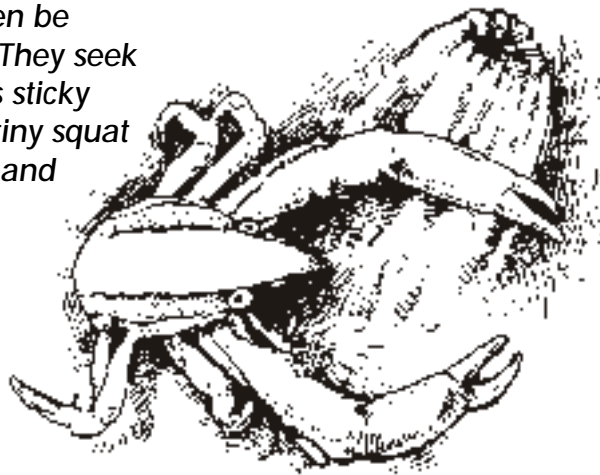
1. What do feather stars look like?

Feather stars are usually very brightly colored and look like a cluster of fine feathers. Their bodies are composed of a central cupped-disc and long, flat, sticky arms for trapping plankton in the water. They are also known as "crinoids".

2. Where can feather stars be found?

Feather stars are often perched on top of sea fans, sea whips, large corals, or other exposed places so they can catch as much food from passing currents as possible. Feather stars can move to desirable locations by creeping or swimming with their arms.

Tiny, colorful animals can often be found living on feather stars. They seek protection in the feather star's sticky arms. These animals include tiny squat lobster, brittle stars, cling fish and shrimp.



Squat lobster/Lobster bogel
(*Allogalathea elegans*)

3.3-6/d: Sea Urchins

1. What are sea urchins?

Sea urchins have a round, brittle shell covered with numerous spines that protect the sea urchin from predators, and which also enable them to "walk". Most of the shell is hollow inside as the animal takes up only a small portion of the space; however, during breeding season the shell fills up with gonads.

Many sea urchins have long, brittle spines containing a mild venom. If handled, the spines can penetrate and break off inside human skin and become very painful. Once inside skin, the spines can quickly break up into fragments, which makes them very hard to remove.

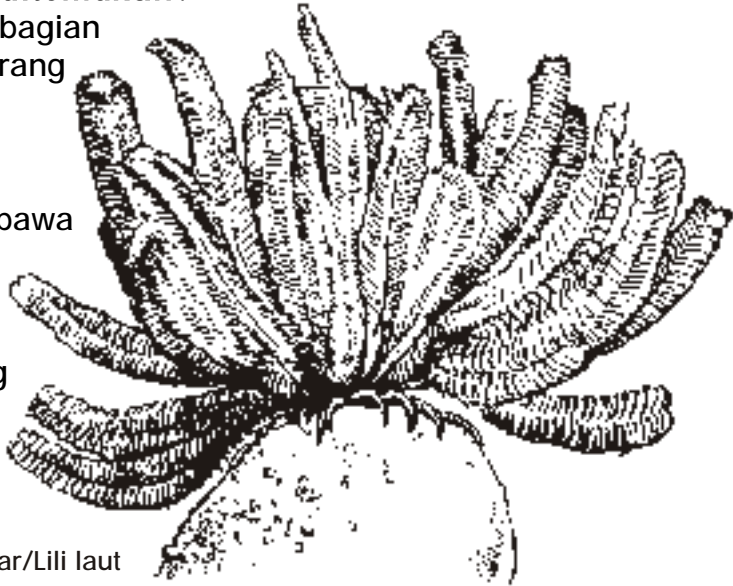
3.3-6/c: Lili Laut

1. Bagaimanakah bentuk lili laut?

Lili laut biasanya berwarna warni sangat terang dan tampak seperti setandan bulu-bulu yang indah. Tubuhnya terdiri dari cakram pusat berbentuk cawan, dan lengan yang panjang serta lengket untuk menangkap plankton di air. Mereka juga dikenal sebagai "krinoid".

2. Dimanakah tempat lili laut ditemukan?

Sering lili laut bertengger pada bagian atas kipas laut, cambuk laut, karang yang berukuran besar atau ditempat-tempat yang terbuka lainnya sehingga lili laut dapat menangkap makanan yang terbawa oleh arus sebanyak mungkin. Lili laut dapat berpindah ke tempat yang diinginkannya dengan merayap atau berenang dengan menggunakan lengannya.



Feather star/Lili laut

Hewan kecil dan berwarna warni sering dijumpai pada lili laut. Mereka mencari perlindungan dalam lengan lili laut yang lengket. Termasuk ke dalam hewan-hewan ini adalah lobster bogel, bintang mengular, ikan lengket, dan udang yang berukuran kecil.

3.3-6/d: Bulu Babi

1. Apa yang dimaksud dengan bulu babi?

Bulu babi memiliki cangkang rapuh melingkar yang ditutupi oleh duri-duri yang sangat banyak untuk melindungi dirinya dari pemangsa, dan juga membuat mereka seperti "berjalan". Kebanyakan cangkangnya berongga di dalam dan hewan yang bersangkutan hanya menggunakan sebagian kecil ruangan; namun, selama musim kawin cangkangnya terisi dengan gonad.

Banyak bulu babi memiliki duri kasar dan panjang dengan racun yang ringan. Bila dipegang, duri dapat menembus dan hancur dalam kulit manusia dan menjadi sangat menyakitkan. Saat berada dalam kulit, duri akan segera hancur menjadi bagian-bagian kecil, yang akan membuatnya sangat susah untuk dikeluarkan.

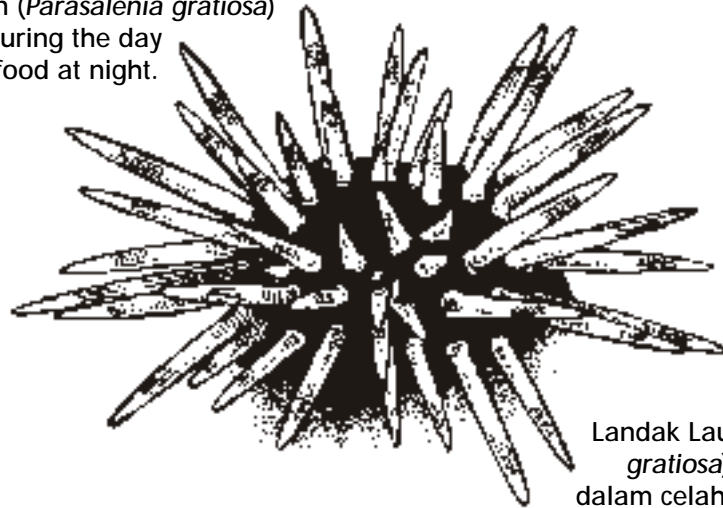
2. Where are sea urchins found?

Some sea urchins are found in seagrass beds and damaged coral areas, grazing on algae and plants. Others hide in cracks and holes in the reef and only come out at night to feed when there are less predators about.

3. What is the function of sea urchins on the reef?

Since sea urchins are major algal grazers on the reef, they help the reef from becoming dominated by fast growing algae. They are also a source of food for some wrasses and triggerfishes. In addition, some urchins provide a safe home for some juvenile fish and crustaceans who find safety from predators amongst the venomous spines of the animal.

The Pencil Urchin (*Parasalenia gratiosa*) hides in cracks during the day and forages for food at night.



Landak Laut (*Parasalenia gratiosa*) bersembunyi dalam celah selama siang hari dan mencari makan di malam hari.

3.3-6/e: Sea Cucumbers

1. What is a sea cucumber?

A sea cucumber is a tube-shaped animal with a tough, rubbery skin and numerous tube feet under their body, some of which are tentacles for feeding.

2. What do sea cucumbers eat?

Most sea cucumbers eat bacteria and organic debris (detritus) contained in sand while others have branching tentacles to filter out plankton from the water.

3. Where do sea cucumbers live?

Sea cucumbers can often be found feeding on sandy parts of the reef and on sea grass beds. Small filter-feeding sea cucumbers may live on sponges.

4. Who are the sea cucumber's predators?

There are 19 species of snappers, breams, triggerfishes, wrasses and sharks that eat sea cucumbers. Also, triton sea snails and loggerhead turtles eat some species of sea cucumbers.

2. Dimana bulu babi dapat ditemukan?

Beberapa bulu babi ditemukan di padang lamun dan daerah karang yang rusak, merumput pada alga dan tumbuh-tumbuhan. Lainnya ada yang bersembunyi dalam celah dan lubang di terumbu dan hanya keluar di malam hari untuk mencari makan saat jumlah pemangsa berkurang.

3. Apa fungsi bulu babi bagi terumbu?

Karena bulu babi adalah perumput utama alga di terumbu, mereka membantu terumbu dalam mengendalikan alga yang tumbuh dengan cepat. Mereka juga merupakan sumber makanan bagi beberapa ikan keling dan pogot. Sebagai tambahan, beberapa bulu babi menyediakan tempat tinggal yang aman bagi ikan dan krustasea muda yang mendapatkan rasa aman di antara duri-duri beracunnya.

3.3-6/e: Teripang

1. Apa yang dimaksud dengan teripang?

Teripang adalah hewan berbentuk tabung dengan kulit liat seperti karet dan sejumlah kaki tabung di bawah tubuhnya, beberapa diantaranya adalah tentakel untuk proses makan.

2. Apa makanan teripang?

Kebanyakan teripang memakan bakteri dan sisa-sisa organik (detritus) yang terdapat di pasir sementara lainnya ada yang memiliki tentakel untuk menyaring plankton dari air.

3. Di mana teripang hidup?

Teripang dapat dijumpai mencari makan di bagian berpasir di terumbu dan padang lamun. Teripang kecil penyaring makanan dapat hidup pada sepon.

4. Apa saja yang memangsa teripang?

Terdapat 19 spesies ikan kakap, kurisi, cepluk, keling, dan hiu yang memakan teripang. Juga siput laut triton dan penyu tempayan memakan beberapa teripang.

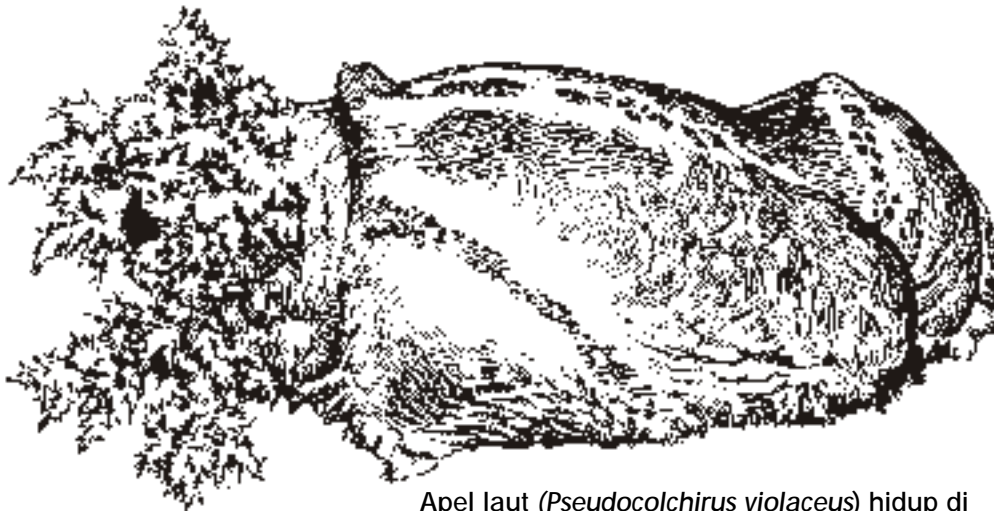


Sand-filtering sea cucumber/Teripang penyaring pasir
(*Holothuria fuscogilva*)

5. How do sea cucumbers defend themselves?

Different species of sea cucumbers have different methods of self-defense. Some sea cucumbers can deter predators by secreting long, sticky, bad-tasting threads from their bodies. Some sea cucumbers can also eviscerate their internal organs if disturbed, which they can re-generate later. Others can begin disintegrating into a slime if picked up, but will recover if placed back into the water. Some sea cucumbers have toxins or hard spicules in their skin, which also prevents them from being eaten

Sea apples (*Pseudocolchirus violaceus*) live in the cooler waters of southern Rinca and southern Komodo

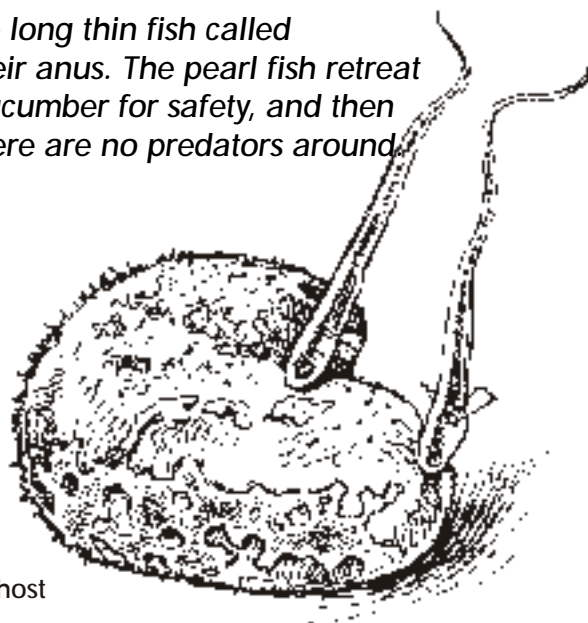


Apel laut (*Pseudocolchirus violaceus*) hidup di perairan yang lebih dingin yang ditemukan di selatan Rinca dan selatan Komodo.

6. What is the function of sea cucumbers on the reef?

Sea cucumbers help turn over the reef sediment by ingesting sand, filtering out organic debris, then re-depositing the clean sand onto the reef.

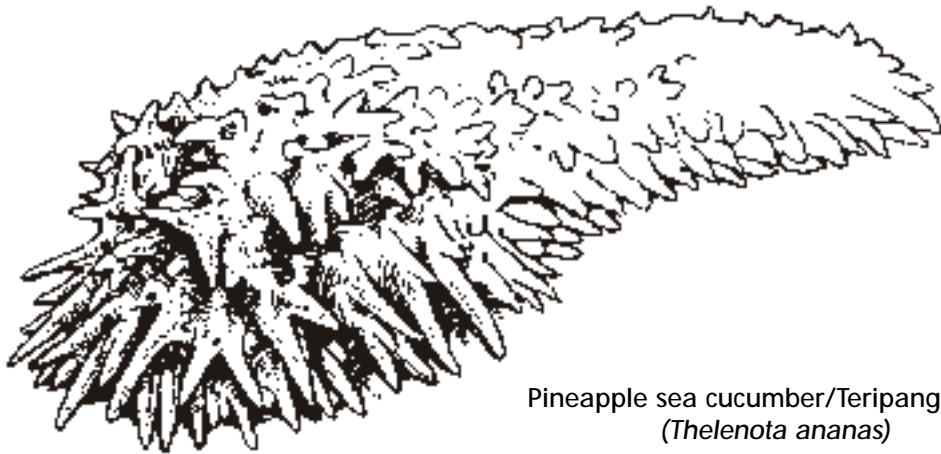
Some sea cucumbers have long thin fish called "pearlfish" living inside their anus. The pearl fish retreat into the anus of the sea cucumber for safety, and then come out to feed when there are no predators around.



Pearlfish and their sea cucumber host

5. Bagaimana cara teripang mempertahankan dirinya?

Spesies teripang yang berbeda memiliki metode yang berbeda pula dalam mempertahankan diri. Beberapa teripang dapat menghalangi pemangsa dengan mengeluarkan benang panjang yang lengket, dan berasa tidak enak dari tubuhnya. Beberapa teripang juga dapat mengeluarkan seluruh organ dalamnya saat diganggu, dimana mereka dapat beregenerasi kembali. Ada yang dapat menghancurkan diri menjadi lendir bila diangkat, tetapi akan pulih kembali saat ditaruh di air. Beberapa teripang memiliki racun atau spikula keras di kulitnya, yang mencegah mereka dari proses dimakan.

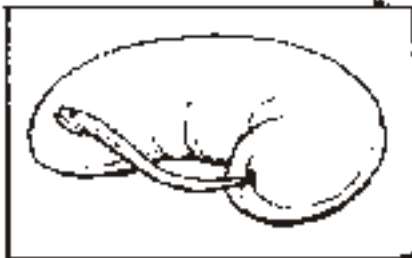


Pineapple sea cucumber/Teripang nanas
(*Thelenota ananas*)

6. Apa fungsi teripang bagi terumbu?

Teripang membantu mengembalikan endapan terumbu dengan menelan pasir, menyaring sisa-sisa organik, dan menyimpan kembali pasir yang bersih ke dalam terumbu.

Beberapa teripang memiliki ikan kurus panjang yang disebut "ikan mutiara" yang hidup dalam anusnya. Ikan mutiara mengasingkan diri ke dalam anus teripang untuk keamanan, dan kemudian keluar untuk mencari makan saat tidak ada pemangsa di sekitarnya.



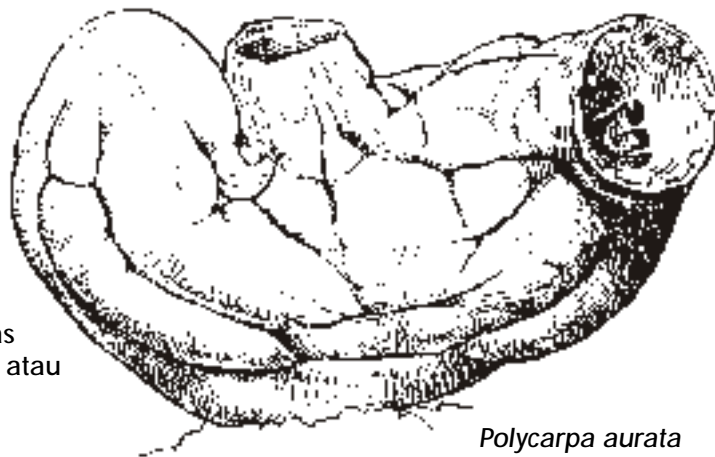
Ikan mutiara hidup dalam teripang

3.3-7: ASCIDIANS

1. What are ascidians?

Ascidians are soft-bodied invertebrate animals that are normally attached to the reef although some are free-floating in the open ocean.

Ascidians are commonly known as “sea squirts” or “tunicates”.



Ascidia dikenal secara luas sebagai “semprotan laut” atau “tunikata”.

Of all invertebrate animals, ascidians are the most closely related to humans because of a spine-like “notochord” and a neural tube they possess when they are still in their larval stage.

2. What do ascidians look like?

Ascidians either live as individuals or in colonies. Solitary ascidians have two siphon holes for pumping water in and out of their bodies. Some colonial ascidians look like sponges but they are usually much less rigid. Ascidians take on a variety of shapes and are often very brightly colored. They range in size from a grain of rice to the size of a football. Some are very delicate and transparent, others are thick and “rubbery”. Although ascidians do not look like most animals we are familiar with, they possess internal organs such as a stomach, gonads, a heart and blood!

3. What do ascidians eat?

Ascidians are filter-feeders and eat plankton and bacteria from seawater.

Ascidians are natural water filterers. They are resistant to many kinds of pollutants and can filter bacteria as well as heavy metals from the water that are harmful to the reef eco-system.

4. How do ascidians reproduce?

Each solitary ascidian can release both eggs and sperm into the water, and colonial ascidians reproduce internally. The fertilized eggs develop into larvae with a tail for swimming. The larvae swim for a few hours before they anchor to a hard surface. They then absorb their tail into their body then transform into juvenile ascidians.

3.4: ASCIDIA

Apa yang dimaksud dengan ascidia?

Ascidia adalah hewan avertebrata bertubuh lunak yang biasanya melekat di terumbu walaupun ada juga yang mengapung bebas di perairan terbuka.

Dari seluruh hewan avertebrata, ascidia adalah yang paling dekat dengan manusia karena memiliki bagian "tulang belakang" seperti duri dan tabung saraf yang mereka miliki saat larva.

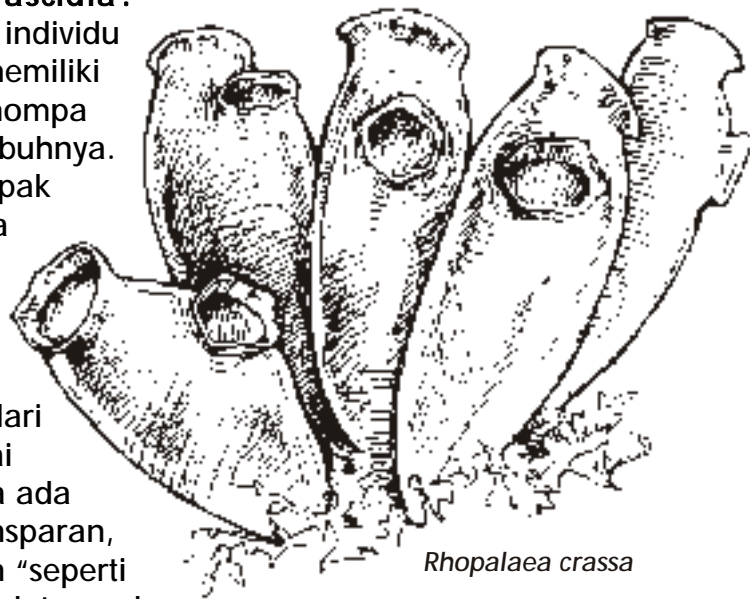
2. Seperti apakah bentuk ascidia?

Ascidia dapat hidup sebagai individu atau koloni. Ascidia soliter memiliki dua lubang sifon untuk memompa air masuk dan keluar dari tubuhnya. Beberapa koloni ascidia tampak seperti sepon tetapi biasanya mereka kurang kaku.

Ascidia memiliki bentuk yang beraneka ragam dan seringkali berwarna warni.

Ukurannya beragam mulai dari sebesar butiran beras sampai sebesar bola kaki. Beberapa ada yang sangat lembut dan transparan, tapi ada juga yang tebal dan "seperti karet". Walaupun ascidia tidak tampak

Seperti kebanyakan hewan yang kita tahu, mereka memiliki organ internal seperti perut, gonad, jantung, dan darah!



Rhopalaea crassa

3. Apa makanan ascidia?

Ascidia adalah penyaring makanan dan memakan plankton serta bakteri dari air laut.

Ascidia adalah penyaring air alami. Mereka tahan terhadap bermacam-macam polutan dan dapat menyaring bakteri, demikian pula logam berat dari air yang berbahaya bagi ekosistem terumbu.

4. Bagaimana cara ascidia berkembang biak?

Tiap ascidia soliter dapat melepaskan telur dan sperma ke dalam air, dan koloni ascidia berkembang biak secara internal. Telur yang telah dibuahi berkembang menjadi larva berekor panjang untuk berenang. Larva berenang selama beberapa jam sebelum mereka mendarat di permukaan keras. Mereka dapat menyerap ekornya dan kemudian tubuhnya berubah bentuk menjadi ascidia muda.

Chapter 4: MARINE FISHES

1. What are marine fishes?

Marine fishes live in seawater. Each species normally specializes in either cold, temperate, or warm tropical water. There are over 8,000 different species of warm water tropical fishes that live on or near coral reefs around the world. (See appendix 6 for a list of fishes found in Komodo National Park)

2. What are the major groups of marine fish?

Fishes can be either cartilaginous or bony. These fish are either demersal (reef-dwelling), or pelagic (live in open water).

3. What are cartilaginous fishes?

Cartilaginous fishes have an internal skeleton made up mostly of soft cartilage rather than bone. These fishes include sharks and rays.

4. What are bony fishes?

Bony fishes have an internal skeleton made of bones. The majority of reef-dwelling fishes are bony fishes.

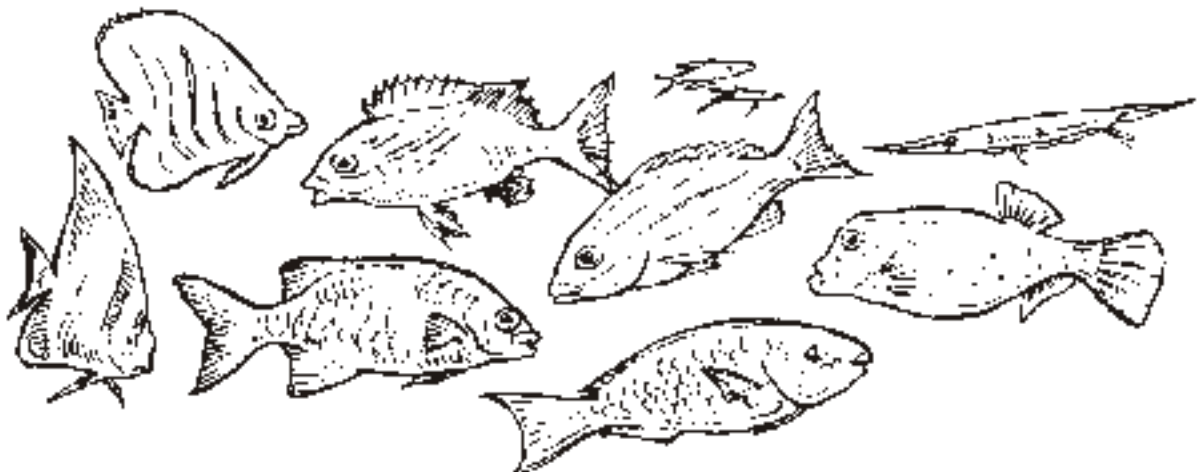
5. What are reef-dwelling fish?

Reef-dwelling fishes live their adult life on coral reefs and in lagoons, and depend on the reef for food and shelter. Many spend their juvenile stage living amongst mangrove roots and seagrass meadows. Most reef fishes actively feed during the day but take shelter in the reef to rest at night. Reef fishes specialized in habitat, in the depth ranges they occupy, and in the foods that they eat. The largest family of all reef fishes are gobies.

6. What are pelagic fish?

Pelagic fishes live in the open ocean. Many of these fishes can travel long distances and are fast swimmers. These include tunas, mackerel, billfish, and some sharks. Some pelagic fish are "reef-associated", such as giant trevally and Spanish mackerel, which means they are often near coral reefs in search of food.

Komodo National Park is home to over 1,000 species of marine fish!



Bab 4: IKAN LAUT

1. Apa yang dimaksud dengan ikan laut?

Ikan laut hidup dalam perairan laut. Tiap spesies umumnya dapat terspesialisasi di perairan yang dingin, sedang, atau hangat. Terdapat lebih dari 8.000 spesies ikan tropis air hangat yang berbeda yang hidup pada atau dekat terumbu karang di seluruh dunia. (Lihat Lampiran 6 untuk daftar jenis ikan yang ditemukan di Taman Nasional Komodo.)

2. Apa saja kelompok utama dari ikan laut?

Ikan ada yang bertulang rawan atau bertulang sejati. Ikan-ikan ini dapat hidup di terumbu (demersal) atau di perairan terbuka (pelagik).

3. Apa yang dimaksud dengan ikan bertulang rawan?

Ikan bertulang rawan memiliki kerangka internal yang sebagian besar terbuat dari tulang rawan lunak dan bukan tulang sejati. Ikan hiu dan pari termasuk ke dalam kelompok ikan ini.

4. Apa yang dimaksud dengan ikan bertulang sejati?

Ikan bertulang sejati memiliki kerangka internal yang terbuat dari tulang sejati. Sebagian besar ikan yang hidup di terumbu adalah ikan bertulang sejati.

5. Apa yang dimaksud dengan ikan yang hidup di terumbu?

Ikan yang hidup di terumbu, saat dewasa hidup pada terumbu karang dan laguna, dan tergantung pada terumbu untuk mencari makan dan berlindung. Saat juvenil, kebanyakan menghabiskan waktunya di penaharan bakau dan padang lamun. Kebanyakan ikan terumbu sangat aktif mencari makan di siang hari, tetapi berlindung di terumbu untuk beristirahat pada malam hari. Ikan terumbu terspesialisasi ke dalam habitat, rentang kedalaman, dan makanan yang dimakannya. Keluarga terbesar dalam ikan terumbu adalah ikan gobi.

6. Apa yang dimaksud dengan ikan pelagik?

Ikan pelagik hidup di laut terbuka. Banyak dari ikan ini yang dapat menempuh jarak yang jauh dan merupakan perenang cepat. Termasuk di dalamnya adalah tuna, selar, layaran, dan beberapa hiu. Beberapa ikan pelagik "berhubungan dengan terumbu" seperti selar raksasa dan tenggiri, berarti bahwa mereka sering berada di dekat terumbu karang untuk mencari makan.

Taman Nasional Komodo adalah tempat tinggal bagi lebih dari 1.000 spesies ikan laut!



4.1: CARTILAGINOUS FISHES

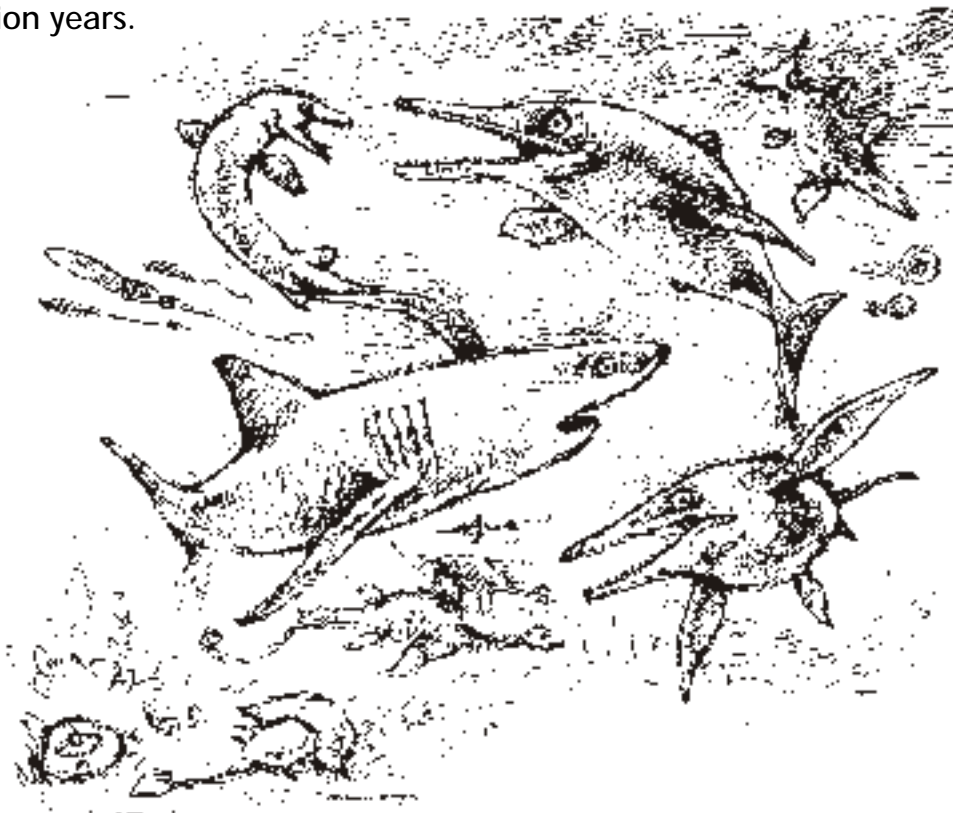
4.1-1: Sharks and Rays

1. How are sharks and rays similar?

Both sharks and rays have a skeleton made from cartilage while most other fishes have skeletons made from bones. Sharks and rays also have sharp fine scales that feel like sandpaper. They also have a separate slit for each gill while other fishes have a bony flap covering all their gills. Finally, the teeth in the back of their mouths are not fixed in place like other fish, but slowly move to the front to replace worn teeth.

2. How long have sharks and rays existed?

Sharks are one of the most ancient living animals in the sea. They have been around for about 350 million years, even before dinosaurs roamed the earth! The sharks and rays that exist today have not changed much in 100 million years.



3. What do sharks and rays eat?

Sharks are mainly predators of other fishes, but some sharks and rays eat a variety of animals including shrimp, squid, sea urchins and clams. Most smaller bottom-dwelling sharks scavenge dead animal matter as well. Some rays and sharks are toothless, but have wide mouths to filter plankton and small fish from seawater.

4. How do male and female sharks and rays look different?

Males have two claspers (male sex organs) located on their underside, near the base of their tail. Females do not have these claspers.



4.1: IKAN BERTULANG RAWAN

4.1-1: Hiu dan Pari

1. Dimana kesamaan hiu dan pari?

Baik hiu dan pari memiliki kerangka yang terbuat dari tulang rawan sementara kebanyakan ikan lain memiliki kerangka yang terbuat dari tulang sejati. Hiu dan pari juga memiliki sisik halus tajam yang terasa seperti kertas pasir atau amplas. Mereka juga memiliki celah terpisah untuk tiap insang, sementara ikan-ikan lain memiliki penutup bertulang yang menutupi seluruh insangnya. Terakhir, gigi di bagian belakang mulutnya tidak teratur rapi seperti ikan lainnya, tetapi bergerak perlahan ke arah depan untuk mengganti gigi yang telah aus.

2. Berapa lama hiu dan pari telah ada?

Hiu adalah salah satu hewan tertua yang hidup di laut. Mereka telah ada selama 350 juta tahun, bahkan sebelum dinosaurus ada di bumi! Hiu dan pari yang ada sekarang tidak mengalami banyak perubahan sejak 100 juta tahun terakhir.

3. Apa makanan hiu dan pari?

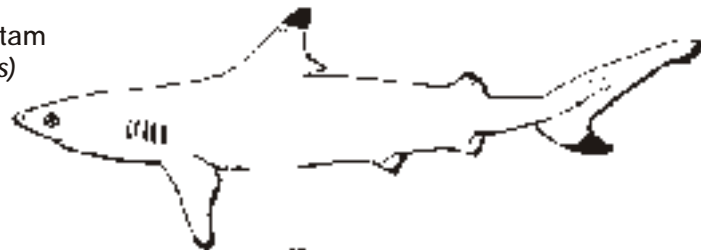
Hiu umumnya memangsa ikan lain, tetapi hiu dan pari lain ada yang memakan beragam hewan termasuk udang, cumi-cumi, bulu babi, dan kima. Sebagian besar hiu berukuran kecil yang hidup di dasaran memakan sisa hewan mati. Beberapa pari dan hiu tidak mempunyai gigi tetapi memiliki mulut yang lebar untuk menyaring plankton dan ikan kecil dari air laut.



4. Bagaimana cara membedakan hiu jantan dan betina?

Hiu jantan memiliki dua penjepit (organ kelamin jantan) yang terletak di sisi bagian bawah dekat pangkal ekor. Hewan betina tidak memiliki penjepit ini.

Black-tip reef shark/
Ikan hui karang ujung sirip hitam
(*Carcharhinus melanopterus*)



Grey reef shark/Ikan hui karang abu-abu
(*Carcharhinus amblyrhynchos*)

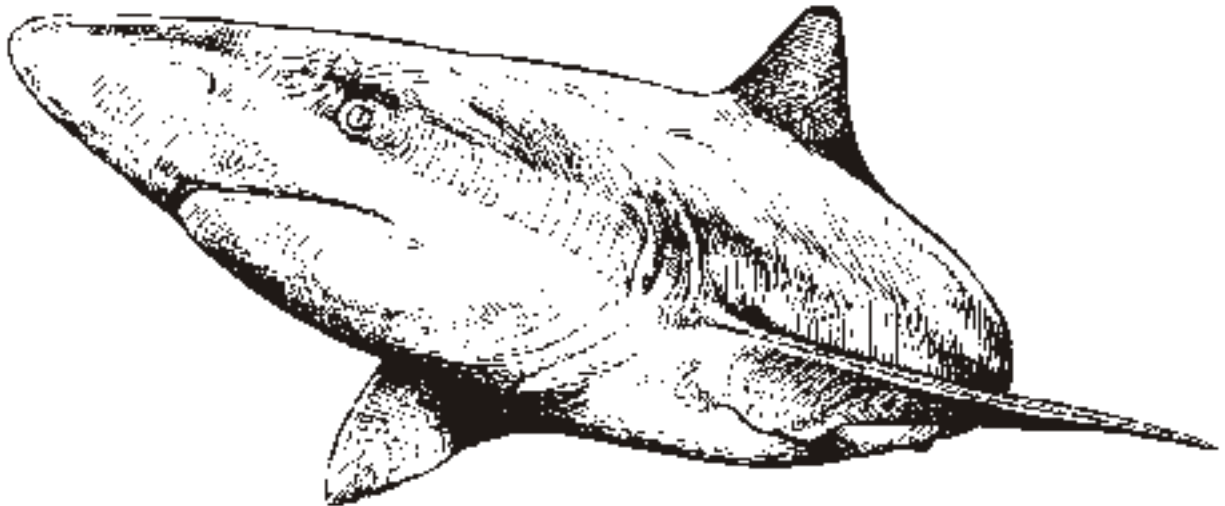


5. How do sharks and rays reproduce?

All sharks and rays reproduce by internal fertilization, which means eggs of the female are fertilized inside her body by sperm from a male. Once fertilized some sharks lay eggs with a leathery casing. The young animals develop in the egg case and rely on a yolk-sac for nutrition. In other sharks and rays, the young hatch from eggs within the mother's body and then grow inside of the mother until they are old enough to be released into the water. In more "advanced" sharks such as hammerheads, the young do not hatch from eggs at all, but they develop inside of the mother for nine to 12 months before being born.

6. Why do some sharks and rays have scars on their body and torn fins?

Often, sharks and rays with skin injuries are females who have been bitten by males during mating. The males do not intend to harm the female, but they use their teeth to hold on to the female during mating. Sometimes males will injure other males during fights for territory or for the right to breed with a female.



Carcharhinus sp.

7. Why do some sharks and rays leap from the water and splash down very hard on the surface?

Sharks and rays may be trying to detach parasites from their skin, or they may be trying to send a signal to other sharks or rays. Another reason may be to try scaring small fishes into a tight ball so they can attack a school of fish more easily.

8. Are sharks territorial?

Some sharks return to a favorite resting or feeding area for a period of months or years. However, most sharks will simply swim away from an approaching SCUBA diver rather than try to protect their territory. Some sharks, however, such as gray reef sharks may show "threat displays" if a diver comes too close to them.

5. Bagaimana cara hiu dan pari berkembang biak?

Semua hiu dan pari berkembang biak dengan pembuahan internal, yang berarti telur dari betina dibuahi di dalam tubuhnya oleh sperma yang berasal dari jantan. Beberapa hiu menaruh telurnya dalam kantung kasar. Hewan muda tumbuh dalam kantung telur dan mengandalkannya pada kantung kuning telur untuk makanannya. Pada hiu dan pari lain, hewan menetas di dalam tubuh induknya dan kemudian tumbuh di dalam induknya sampai mereka cukup umur untuk dilepaskan di air. Pada beberapa hiu "yang lebih maju" seperti hiu kepala martil, hewan muda tidak menetas dari telur, tetapi mereka berkembang di dalam induknya selama 9 sampai 12 bulan sebelum dilahirkan.



Hammerhead shark/Hiu kepala martil
(*Sphyrna* sp.)

6. Mengapa beberapa hiu dan pari memiliki guratan di tubuhnya dan sirip yang terkoyak?

Seringkali hiu dan pari dengan cidera kulit adalah hewan betina yang digigit oleh hewan jantan saat kawin. Hewan jantan tidak bermaksud melukai betina, tetapi mereka menggunakan giginya untuk berpegangan pada betina saat kawin. Kadang jantan akan melukai jantan lainnya dalam pertarungan memperebutkan daerah kekuasaan atau untuk bersaing dalam mendapatkan betina.

7. Mengapa beberapa hiu dan pari melompat dari air dan menampar permukaan air dengan keras?

Hiu dan pari mungkin mencoba melepaskan parasit dari kulitnya, atau mereka mungkin mencoba untuk mengirim tanda ke hiu atau pari lain. Alasan lain adalah mungkin untuk menakuti ikan kecil ke dalam daerah yang lebih sempit, sehingga mereka dapat menyerang kawanan ikan dengan lebih mudah.

8. Apakah hiu memiliki daerah kekuasaan?

Beberapa hiu kembali ke tempat peristirahatan atau mencari makan yang disukainya selama periode beberapa bulan atau tahun. Namun sebagian besar hiu akan segera berenang menjauh bila ada penyelam yang mendekat, dan bukan mempertahankan daerah kekuasaannya. Beberapa hiu, seperti hiu terumbu abu-abu dapat "menggertak" bila penyelam datang terlalu dekat.

Note to divers

Consider yourself lucky to see sharks anywhere in the world. They are becoming increasingly rare from over-fishing for their valuable fins.

Keep in mind that even reef sharks that are normally peaceful may attack a diver when provoked. To avoid harm to yourself and to the shark, do not pull on their tails while they are resting and do not try and corner a shark. If a shark is making "threat displays", the diver should keep an eye on the shark while **calmly swimming away**.

Feeding sharks is very risky, even to experienced handlers and is not recommended. Bleeding fish should not be attached to diving equipment as sharks will be attracted to the chemical signals from the blood and may mistakenly attack you along with the fish.

9. What "threat displays" do sharks give before they are ready to attack?

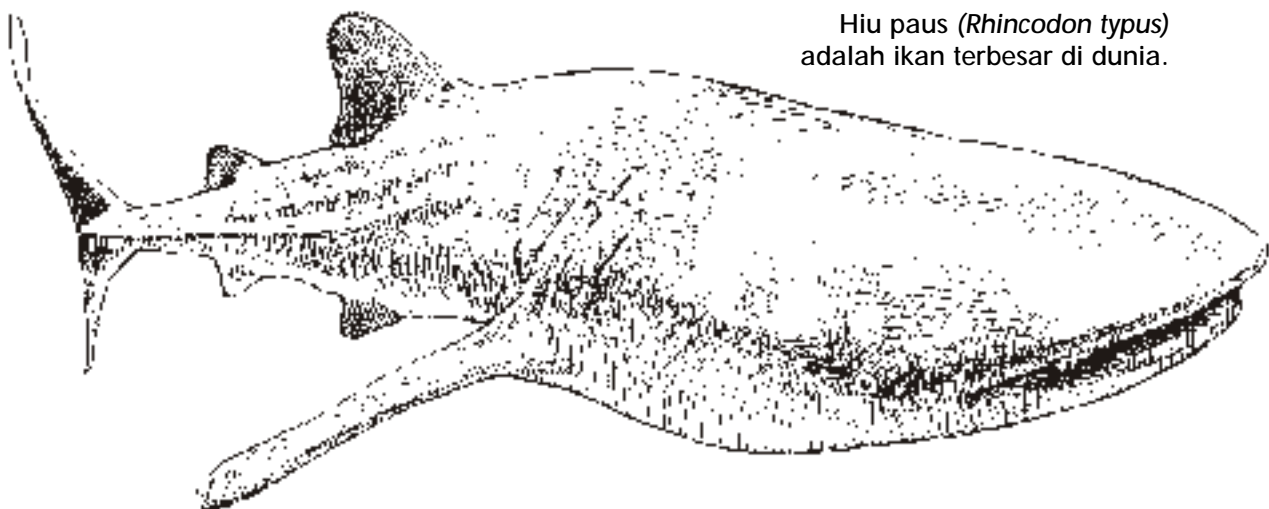
Grey reef sharks will show "threat displays" by arching their backs and swinging their bodies from side-to-side in an exaggerated motion. They may also swim quickly back and forth. If the warnings are ignored the shark may quickly attack with its teeth and flee.



10. How big do sharks grow?

The reef sharks that divers see in Komodo National Park are mostly one to two meters long. The biggest shark in the world is a Whale shark, a harmless plankton feeder that can reach 14 meters in length and may occasionally be seen migrating through the Park.

Whale sharks (*Rhincodon typus*) are the largest fish in the world.



Hiu paus (*Rhincodon typus*) adalah ikan terbesar di dunia.

Catatan untuk penyelam

Anggaplah dirimu beruntung karena masih dapat melihat hiu di seluruh dunia. Mereka menjadi semakin jarang karena diburu untuk mendapatkan siripnya.

Ingatlah bahwa bahkan hiu terumbu yang biasanya damai, dapat menyerang penyelam yang menggangukannya. Untuk menghindari bahaya bagi diri sendiri dan hiu, jangan menarik ekornya bila mereka sedang beristirahat dan jangan coba menyudutkan hiu. Bila hiu "menggertak", penyelam harus tetap mengawasi hiu sambil berenang menjauh **secara perlahan**.

Memberi makan hiu sangatlah beresiko, bahkan bagi yang berpengalaman sekalipun, dan tidaklah dianjurkan. Ikan yang berdarah jangan ditempelkan pada peralatan selam karena hiu akan tertarik oleh sinyal kimia yang berasal dari darah dan dapat mengakibatkan salah menyerang.



Silvertip shark/
Ikan hiu ujung sirip perak
(*Carcharhinus albimarginatus*)

9. "Gertakan" seperti apa yang menandakan hiu akan menyerang?

Hiu terumbu abu-abu akan "menggertak" dengan membusungkan punggungnya dan mengayunkan tubuhnya dari satu sisi ke sisi lain dalam gerakan yang berlebih-lebihan. Mereka dapat berenang bolak-balik sangat cepat di hadapan penyelam. Bila penyelam mengabaikan peringatan ini, hiu dapat menyerang penyelam secara cepat dengan giginya dan kemudian melarikan diri.

10. Seberapa besar hiu dapat tumbuh?

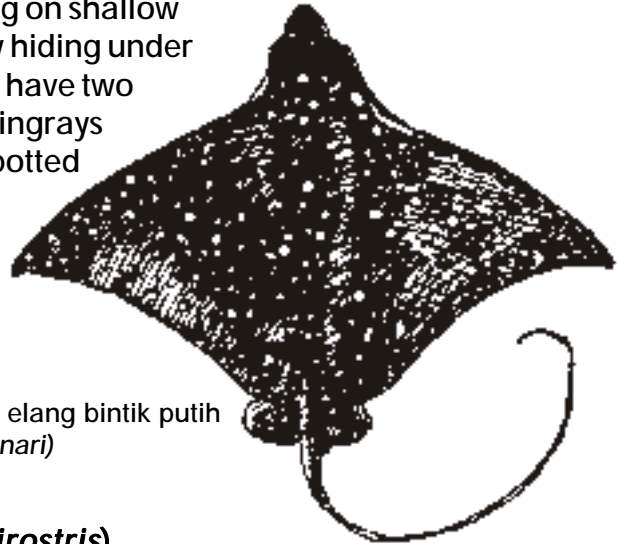
Hiu terumbu yang dilihat para penyelam di Taman Nasional Komodo sebagian besar berukuran panjang 1-2 meter. Hiu terbesar di dunia adalah hiu paus, pemakan plankton yang jinak yang dapat mencapai panjang 14 meter dan dapat dilihat sedang bermigrasi melewati Taman Nasional Komodo.

11. How big do rays grow?

Small rays are about 30 centimeters in diameter but manta rays can reach over six meters across and weigh over 1,000 kilograms!

12. What other kinds of rays are commonly seen in Komodo National Park?

Beside Manta rays, white-spotted eagle rays may also be seen in Komodo National Park. They can grow to about 3.5 meters wide and unlike manta rays, they have teeth, white spots on their back, and a very long tail. Blue-spotted lagoon rays are also commonly found lying on shallow bottoms down to 20 meters depth, usually hiding under coral. They grow to about 90 cm wide and have two stinging spines on the tail. Blue-spotted stingrays (*Dasyatis kuhlii*) look similar to the blue-spotted lagoon ray, but their pectoral fins are pointed instead of rounded. They are also found on deeper bottoms to about 50 meters depth.



White-spotted eagle ray/Pari elang bintik putih
(*Aetobatus narinari*)

4.1-1/a: About Manta Rays (*Manta birostris*)

1. What are manta rays?

Manta rays are also known as devil rays although they are gentle and harmless giants. They have no teeth, but glide through the water flapping their fins like enormous wings and use the flaps on their head to help direct zooplankton, such as tiny crustaceans and small schooling fish into their large mouths.

2. How big are manta rays?

Baby manta rays are about 1.2 meters wide, however, they can grow to 6.7 meters wide and maybe even larger! The largest manta ray seen in Komodo is about five meters wide.

3. How long do manta rays live?

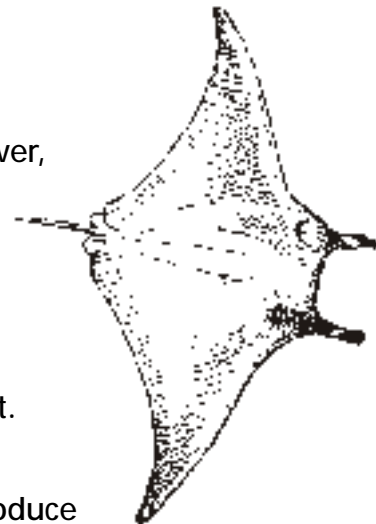
Nobody knows how long manta rays live as not enough work has been done on these creatures yet.

4. How do manta rays reproduce?

Manta rays are ovoviparous, meaning that they produce eggs that hatch and grow inside the mother until they are ready to be born. Usually manta rays give birth to one or two pups at a time.

5. Where are mantas found?

Mantas can be found in tropical waters throughout the world, mainly near coral and rocky reefs. They are either solitary or form loose groups of up to 50 individuals.



11. Seberapa besar pari dapat tumbuh?

Pari yang kecil berdiameter kurang lebih 30 sentimeter dan pari manta dapat mencapai lebih dari 6 meter dengan berat lebih dari 1.000 kilogram!

12. Pari jenis apa saja yang sering terlihat di Taman Nasional Komodo?

Disamping pari manta, pari elang bintik dapat juga dilihat di Taman Nasional Komodo. Mereka dapat tumbuh mencapai lebar 3,5 meter dan tidak seperti pari manta, mereka memiliki gigi, bintik-bintik putih di punggungnya, dan ekor yang sangat panjang. Pari gobah bintik biru juga sering ditemukan berbaring di dasaran yang dangkal sampai kedalaman 20 meter, biasanya bersembunyi di bawah karang. Mereka dapat tumbuh berukuran lebar 90 cm dan memiliki dua duri penyengat di ekornya. Pari penyengat bintik biru (*Dasyatis kuhlii*) tampak serupa dengan pari gobah bintik biru, tetapi sirip dadanya meruncing dan bukan membulat. Mereka juga ditemukan di dasaran yang agak dalam sampai kedalaman 50 meter.

4.1-1/a: Tentang Pari Manta (*Manta birostris*)

1. Apa yang dimaksud dengan pari manta?

Pari manta dikenal juga dengan nama pari setan walaupun mereka adalah hewan raksasa yang jinak. Mereka tidak mempunyai gigi, tetapi meluncur di air dengan mengepakkan siripnya seperti sayap raksasa, dan menggunakan sirip di kepalanya untuk membantu mengarahkan zooplankton seperti krustasea kecil dan kawanan ikan-ikan kecil ke dalam mulutnya yang besar.

2. Sebesar apakah pari manta?

Bayi pari manta berukuran lebar sekitar 1,2 meter, namun mereka dapat tumbuh sampai berukuran lebar 6,7 meter dan bahkan lebih besar! Pari manta terbesar yang pernah dilihat di Komodo berukuran lebar sekitar 5 meter.

3. Berapa usia pari manta?

Tak seorang pun tahu berapa lama pari manta dapat hidup karena belum pernah ada penelitian tentang hal tersebut.

4. Bagaimana cara pari manta berkembang biak?

Pari manta adalah ovipar, yang berarti adalah mereka menghasilkan telur yang menetas dan tumbuh di dalam induknya sampai mereka siap dilahirkan. Biasanya pari manta melahirkan satu atau dua anak pada saat yang bersamaan.

5. Dimana manta dapat ditemukan?

Manta dapat ditemukan di perairan tropis di seluruh dunia, terutama di dekat karang dan batuan terumbu. Mereka hidup soliter/menyendiri atau membentuk kelompok lepas yang terdiri dari sampai 50 ekor individu.

Where can manta rays be seen in Komodo National Park?

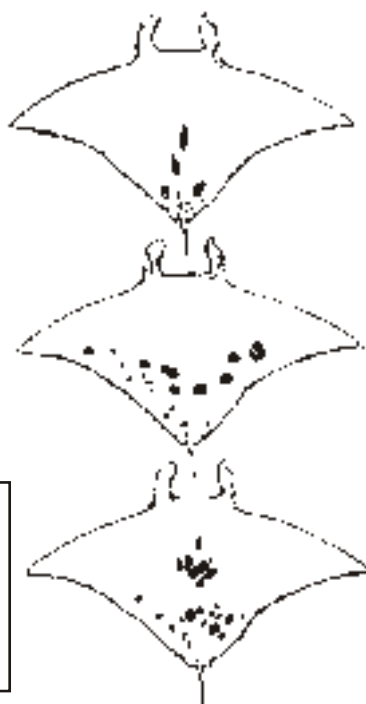
Mantas are generally found in three different areas in the Park (see map below). **A:** Northeastern corner of Komodo island: "Karang Makassar", at rising tide.

B: South Komodo island: "German Flag", at falling tide in Loh Belanada at the base of a large cliff in a channel between south Komodo and a smaller island; and "Manta Alley", also during falling tide in Loh Belanda along the north eastern shore of a small rocky outcrop;

C: "Small Padar" at the base of a steep cliff along the southeastern corner of Padar.



Three manta rays from Komodo National Park. From top to bottom: "Reverse Two Spot", "Grandma" and "Junior". Manta rays have distinguishing marks on the underside of their belly enabling scientists in Komodo National Park to study migration, behavior, life history and populations of mantas.



Tiga pari manta dari taman Nasional Komodo: "Bintik Dua Terbalik", "Nenek" dan "Junior". Pari manta memiliki tanda yang sangat berbeda nyata di sisi bagian bawahnya sehingga memudahkan ilmuwan di Taman Nasional Komodo untuk mengenali masing-masing individu untuk dipelajari pola migrasi, tingkah laku, sejarah hidup, dan populasinya.

Good Manta Ray Viewing Practices for People

1. Divers should stay on or near the bottom and snorkelers on the surface. An open water column is necessary to give the mantas room to maneuver.
2. Avoid exhaling bubbles directly into the face of an approaching ray.
3. Do not ride, chase, touch, grab or harass the mantas!
4. Divers, photographers and videographers need to be considerate of the reef while watching mantas. Be careful not to kick or stand on coral or other living organisms.
5. Stay in your group and the manta rays should provide plenty of good viewing opportunities.

Dimana pari manta dapat ditemukan di Taman Nasional Komodo?

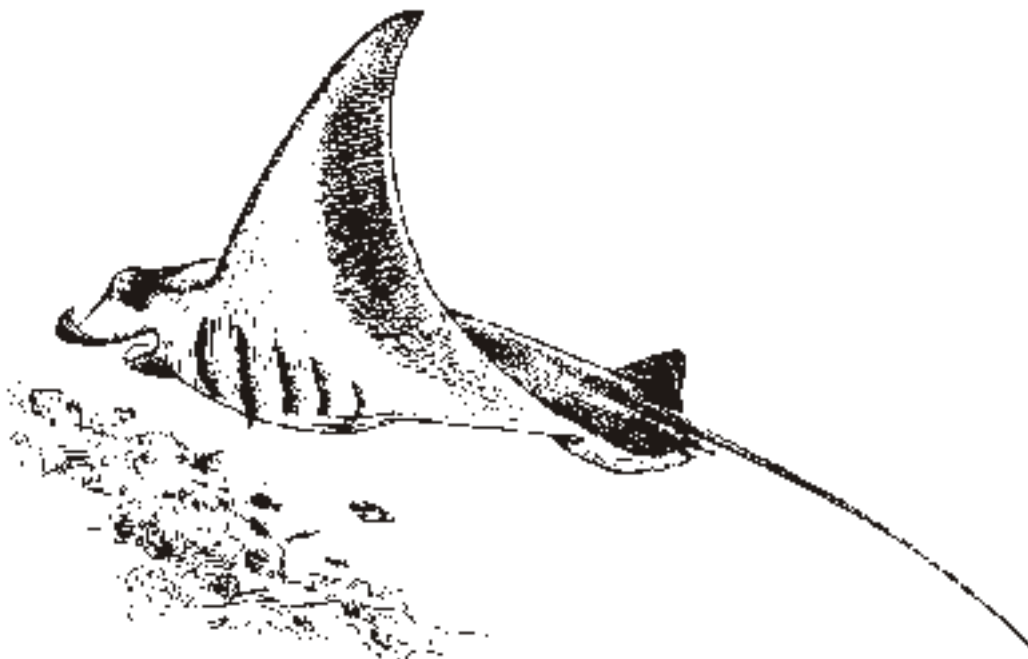
Pari manta di Taman umumnya ditemukan di empat tempat yang berbeda (lihat peta kiri): **A:** Pulau Komodo bagian utara-timor: "Karang Makassar", pada saat pasang naik,

B: Pulau Komodo selatan: "Bendera Jerman", pada saat pasang turun di Loh Belanda pada dasaran jurang besar antara terusan Komodo selatan dan pulau yang lebih kecil; "Lorong Manta", juga saat pasang naik di Loh Belanda sepanjang pantai timur laut timbulnya bebatuan kecil, dan

C: "Padar Kecil", pada dasar jurang yang curam sepanjang sudut tenggara Padar selatan.

Cara berlatih mengamati Pari Manta dengan baik

1. Penyelam harus tetap berada di tempat atau di dekat dasaran, dan perenang snorkel tetap di permukaan. Kolom perairan terbuka diperlukan untuk memberikan ruangan bagi manta untuk bergerak.
2. Hindari mengeluarkan gelembung udara secara langsung ke muka pari yang mendekat.
3. Jangan menunggangi, mengejar, menyentuh, menjenggut, atau mengusik manta!
4. Penyelam, fotografer, dan videografer perlu memperhatikan terumbu saat mengamati manta. Hati-hati, jangan sampai menendang atau berdiri pada karang atau organisme hidup lainnya.
5. Tetaplah di kelompokmu dan pari manta akan memberikan kesempatan untuk diamati.



4.2: BONY FISHES

4.2-1: Anemonefishes

1. What are anemonefish?

Anemonefish are a type of damselfish that live only in anemones.

2. Why do anemonefishes live in anemones?

The stinging tentacles of anemones protect anemonefishes from predators.

3. How can anemonefishes avoid being stung by the anemone?

Anemonefishes can produce a mucus that is exactly the same as the anemones they live on. The anemone's stinging cells do not fire into the anemonefish because the anemonefishes are not recognized as "foreign".

4. Do anemones benefit from anemonefish living in their tentacles?

Yes, apparently the anemonefishes protect their host anemone from predators such as anemone-eating butterflyfishes.

5. What kind of groups do anemonefishes form in an anemone?

The largest anemonefish in an anemone is a female who is accompanied by a harem of males. The second largest fish is her male breeding partner and all the smaller fish are non-breeding males.

6. Can anemonefishes change gender?

Yes, anemonefish start their lives as male and can turn into a female. However, the single female in an anemone will prevent the males from also turning into females by biting at certain parts of their bodies.

7. What happens if the female anemonefish dies or is removed from the anemone?

The largest male anemonefish will quickly grow and become a female and the next largest male will grow to become the mate of the new female.

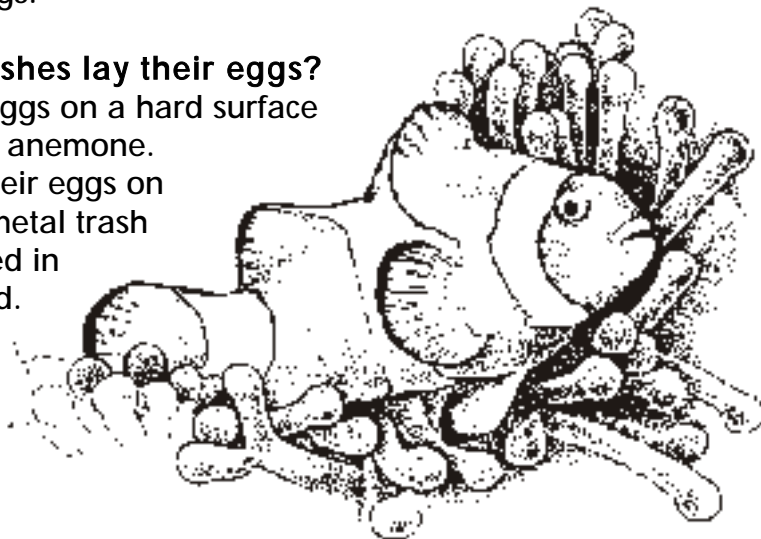
8. How many eggs does a female anemonefish lay at one time?

Females lay 100 to 1,000 eggs at one time depending on their age. Older females produce more eggs.

9. Where do anemonefishes lay their eggs?

Anemonefishes lay their eggs on a hard surface just underneath their host anemone. Sometimes they will lay their eggs on a piece of shell, glass or metal trash if the anemone is anchored in a soft surface such as sand.

False clown anemonefish/
Ikan anemon
(*Amphiprion ocellaris*)



4.2: IKAN BERTULANG SEJATI

4.2-1: Ikan Anemon

1. Apa yang dimaksud dengan ikan anemon?

Ikan anemon adalah anggota ikan betok yang hanya hidup di anemon.

2. Mengapa ikan anemon hidup di anemon?

Tentakel penyengat milik anemon menjaga ikan anemon dari pemangsanya.

3. Mengapa ikan anemon dapat terhindar dari sengatan anemon?

Ikan anemon menghasilkan lendir yang sama seperti pada anemon. Sel penyengat anemon tidak menembak ikan anemon karena ikan anemon tidak dianggap sebagai "benda asing".

4. Apakah anemon mendapat keuntungan dari ikan anemon yang hidup diantarnya?

Ya, ternyata ikan anemon melindungi anemon inangnya dari serangan pemangsa seperti ikan kepe-kepe pemakan anemon.

5. Kelompok macam apa yang dibentuk oleh ikan anemon dalam anemon?

Ikan anemon terbesar di dalam sebuah anemon adalah ikan betina, yang disertai oleh selir berupa ikan jantan. Ikan terbesar kedua adalah ikan jantan pasangan kawinnya, dan semua ikan yang lebih kecil lainnya adalah ikan jantan yang bukan pasangan kawinnya.

6. Apakah ikan anemon dapat berganti kelamin?

Ya, ikan anemon memulai hidupnya sebagai hewan jantan dan dapat berganti menjadi betina. Namun, betina tunggal di dalam anemon akan mencegah jantan untuk berganti kelamin menjadi betina dengan cara menggigit bagian tertentu dari tubuhnya.

7. Apa yang terjadi bila ikan anemon betina mati atau dikeluarkan dari anemon?

Ikan jantan terbesar akan tumbuh secara cepat menjadi hewan betina dan ikan jantan terbesar kedua akan tumbuh lebih besar dan menjadi pasangan kawinnya.

8. Berapa banyak telur yang dihasilkan oleh ikan anemon betina dalam satu periode?

Ikan betina menghasilkan 100 - 1.000 telur pada satu periode tergantung usianya. Betina yang lebih tua menghasilkan telur lebih banyak.

9. Dimana ikan anemon menaruh telurnya?

Ikan anemon menaruh telurnya di permukaan kasar, tepat di bagian bawah anemon inangnya. Kadang mereka akan menaruh telurnya di serpihan cangkang, kaca, atau sampah logam lain bila anemon berlabuh di permukaan lunak seperti pasir.

10. What role do male anemonefishes have in reproduction?

Besides fertilizing eggs, male anemonefishes guards the eggs from being eaten by other fish. Males also keep the egg mass clean by fanning away debris with their fins and by picking out dead eggs with their mouths.

11. What do anemonefishes eat?

Anemonefishes usually eat algae near the anemone or plankton in the water above it. They do not like to stray far from their protective anemone when searching for food .

4.2-2: Angelfishes

1. What are angelfishes?

Angelfishes are colorful reef fish that resemble butterflyfishes, but are generally larger. They also have a large spine on the bottom of their gill cover.

In larger angelfishes, the juveniles are well-known for looking very different from the adults. The juveniles have fine dark and white stripes, which are thought to camouflage the fish against the dark and light background of the reef.

2. What kind of groups do angelfishes form?

Angelfishes form "harems" with one male guarding two to five females in a territory ranging in size from a few square meters to over 1,000 square meters. Angelfish will chase other fishes away from within their territory if they compete for the same food supply.

3. What do angelfishes eat?

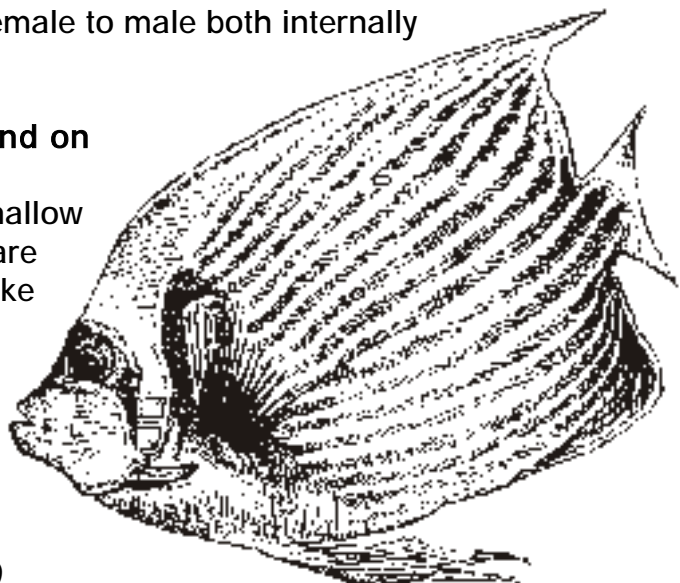
Angelfishes generally eat sponges but also algae, zooplankton, fish eggs, and soft-bodied invertebrates such as ascidians.

4. Can angelfishes change gender?

Yes, angelfishes can change from female to male both internally and in outside appearance.

5. Where can angelfishes be found on the reef?

Most angelfishes can be found at shallow depths down to 15 meters. Others are found as deep as 75 meters. They like to take shelter under coral ledges, caves and crevices.



Emperor angelfish/
Ikan bidadari Emperor
(*Pomacanthus imperator*)

10. Peran apa yang dimiliki ikan anemon jantan dalam berkembang biak?

Selain membuahi telur, ikan anemon jantan menjaga telur dari pemangsa ikan lain. Jantan juga menjaga massa telur tetap bersih dengan menyapu kotoran menggunakan siripnya dan memindahkan telur yang sudah mati dengan mulutnya.

11. Apa makanan ikan anemon?

Ikan anemon biasanya memakan alga di dekat anemon atau plankton di perairan atasnya. Mereka tidak suka bepergian jauh dari anemonnya untuk mencari makan.

4.2-2: Ikan Bidadari

1. Apa yang dimaksud dengan ikan bidadari?

Ikan bidadari adalah ikan terumbu yang berwarna warni seperti ikan kepe-kepe tetapi umumnya lebih besar. Mereka memiliki duri besar di bagian bawah tutup insangnya.

Pada ikan bidadari yang besar, ikan muda tampak sangat berbeda dari ikan dewasanya. Ikan muda memiliki garis lurik gelap dan putih, yang diperkirakan untuk menyamarkan ikan dari latar belakang sinar gelap dan terang di terumbu.



Juvenile Emperor
angelfish/Ikan bidadari
Emperor yang muda



2. Kelompok macam apa yang dibentuk oleh ikan bidadari?

Ikan bidadari membentuk "harem" dengan satu jantan menjaga dua sampai lima betina dalam daerah kekuasaan yang beragam, dari beberapa meter persegi sampai lebih dari 1.000 meter persegi. Ikan bidadari akan mengusir ikan lain dari dalam daerah kekuasaannya bila mereka bersaing untuk mendapatkan makanan yang sama.

3. Apa makanan ikan bidadari?

Ikan bidadari umumnya memakan sepon tetapi mereka juga memakan alga, zooplankton, telur ikan, dan avertebrata bertubuh lunak seperti ascidia.

4. Apakah ikan bidadari dapat berganti kelamin?

Ya, ikan bidadari dapat berubah dari betina menjadi jantan secara internal dan dalam penampakan luarnya.

5. Dimana ikan bidadari dapat ditemukan di terumbu?

Sebagian besar ikan bidadari dapat ditemukan di daerah dangkal sampai kedalaman 15 meter. Ada yang ditemukan di kedalaman 75 meter. Mereka senang berlindung di bawah langkan karang, gua, dan celah-celah.

4.2-3: Batfishes

1. What are batfishes?

Batfishes are related to surgeonfishes but have a unique body shape. They are very flat like butterflyfishes but have very large fins, which makes them appear to be triangular or round in shape.

2. What do juvenile batfishes look like?

Juvenile batfishes have even longer dorsal and anal fins than the adults so that when they swim on their sides, they look like a dead leaf or an inedible flatworm to potential predators.

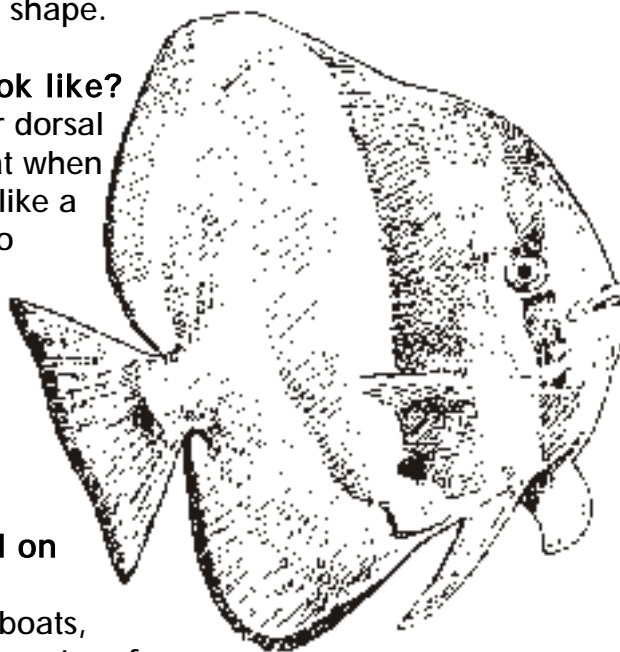
3. What do batfishes eat?

Batfishes have a varied diet of plankton, algae and small invertebrates.

4. Where can batfishes be found on a reef?

Batfishes like to take shelter under boats, floats, and coral heads. They rarely venture far from their shelters.

Tierra Batfish (*Platax teira*) are curious and will sometimes approach divers closely/Ikan platak jenggot (*Platax teira*) bersifat ingin tahu dan kadang mendekati penyelam.



4.2-4: Blennies

1. What are blennies?

Blennies are small, long fish without scales. They are often confused with gobies, but unlike gobies, most blennies have a blunt head and a long continuous dorsal fin on their back.

Although some blennies are colorful, others are drab and blend in well with their surroundings.



Walaupun beberapa cabing berwarna-warni, ada juga yang tidak menarik dan warnanya bercampur dengan sekelilingnya.

2. Where do blennies live on the reef?

Blennies live on or close to the bottom of the reef. They can often be found in small holes in the reef with only their heads showing. Many blennies can live in shallow tide pools on the reef flat and skip from one pool to another.

3. What do blennies eat?

Most blennies eat algae and broken down organic matter (detritus). Some eat the scales, mucus, and skin of other fishes.

4.2-3: Ikan Bendera

1. Apa yang dimaksud dengan ikan bendera?

Ikan bendera berkerabat dengan ikan botana (*surgeonfish*) tetapi memiliki bentuk tubuh yang unik. Mereka sangat pipih seperti ikan kepe-kepe tetapi memiliki sirip yang sangat besar, sehingga membuat mereka tampak seperti berbentuk segi tiga atau melingkar.

2. Seperti apa bentuk ikan bendera muda?

Ikan bendera muda bahkan memiliki sirip punggung dan belakang yang lebih panjang dibandingkan dengan hewan dewasa sehingga bila mereka berenang di sampingnya, mereka terlihat seperti daun mati atau cacing pipih yang tak dapat dimakan bagi pemangsanya.

3. Apa makanan ikan bendera?

Ikan bendera memakan beragam plankton, alga, dan avertebrata kecil.

4. Dimana ikan bendera dapat ditemukan di karang?

Ikan bendera senang berlindung di bawah perahu, benda yang mengapung, dan kepala karang. Mereka jarang menjelajahi daerah yang jauh dari tempat perlindungannya.

Juvenile Tierra batfish
(*Platax teira*) swim close to
the surface of the water and
resemble floating, dead
leaves.

Ikan muda plataks
jenggot (*Platax teira*)
berenang dekat
permukaan air dan
tampak seperti daun
mati yang
mengambang.



4.2-4: Ikan Cabing

1. Apa yang dimaksud dengan ikan cabing?

Ikan cabing adalah ikan kecil panjang tidak bersisik. Mereka kadang tertukar dengan ikan roket/ sarangan/ gobi, tetapi kebanyakan cabing memiliki kepala yang tumpul dengan sirip panjang terus-menerus di bagian punggungnya.

2. Dimana tempat hidup ikan cabing di terumbu?

Ikan cabing hidup pada atau dekat dasaran terumbu. Mereka seringkali ditemukan di lubang kecil di terumbu dan hanya kepalanya saja yang tampak. Banyak cabing yang dapat hidup di kolam pasang dangkal di rataan terumbu, dan berpindah dari satu kolam ke kolam lain.

3. Apa makanan ikan cabing?

Sebagian besar cabing memakan alga dan sisa-sisa zat organik (detritus). Beberapa memakan sisik, lendir, dan kulit dari ikan lain.

The Mimic cleaner wrasse is actually a sharp-toothed blenny that looks like a harmless Cleaner wrasse. Other fishes will allow this blenny to approach them for cleaning, but instead of cleaning these fishes, the Mimic cleaner wrasse will tear pieces of flesh or fin off these unsuspecting fishes!

4.2-5: Butterflyfishes

1. What are butterflyfishes?

Butterflyfishes are highly decorative and colorful reef fish. Their small bodies are compressed and are generally disc-shaped. They rarely grow larger than 30cm long. Butterflyfishes are also called chaetodonts ("chaeto" means bristle and "odont" means tooth).

Komodo National Park has at least 38 of the nearly 50 known species of butterflyfish from Indonesia.

2. Why are butterflyfishes so colorful?

The main reason for the bright color patterns on butterflyfishes is so they can identify each other for mating purposes and for territorial defense. Also, the complex color patterns of butterflyfishes makes the shape of the fish confusing to predators, especially when they form large schools.

Many butterflyfishes have a large spot near their tail or a stripe that masks their eyes, and sometimes both. The large "false eye" on their body may give the impression to other fishes that they are larger than they actually are. Also, the mask over the butterflyfishes eyes may confuse predators who may not be able to correctly determine which end of the butterflyfish to attack.



Beaked coralfish/Kepe paruh
(*Chelmon rostratus*)

3. What kind of associations do butterflyfishes form?

Many butterflyfishes swim in pairs, and some are paired mates for years or even for life. Some are solitary and others, such as pyramid butterfly fish, swim together in large schools.

Ikan dokter neon sesungguhnya adalah ikan cabing bergigi tajam yang menyerupai ikan pembersih yang jinak. Ikan-ikan lain akan membiarkan ikan cabing ini untuk mendekat dan membersihkan mereka, tetapi bukannya membersihkan, ikan-ikan penyaru ini malahan mengoyak daging atau sirip ikan yang tidak curiga tersebut!

4.2-5: Ikan Kepe-kepe

1. Apa yang dimaksud dengan ikan kepe-kepe?

Ikan kepe-kepe adalah ikan terumbu yang sangat dekoratif dan berwarna-warni. Tubuhnya yang kecil seperti dipadatkan dan umumnya berbentuk seperti cakram. Mereka jarang yang dapat tumbuh melebihi panjang 30 cm. Ikan kepe-kepe juga dikenal dengan nama chaetodont ("chaeto" berarti tegak dan "odont" berarti gigi).

Taman Nasional Komodo setidaknya memiliki 38 dari hampir 50 spesies ikan kepe-kepe yang telah dikenal di Indonesia.

2. Mengapa ikan kepe-kepe sangat berwarna warni?

Alasan utama untuk pola warnanya yang cerah adalah supaya mereka dapat saling mengenali untuk tujuan berkembang biak dan untuk mempertahankan daerah kekuasaannya. Juga, pola warna yang kompleks membuat bentuk yang membingungkan bagi pemangsa, terutama saat mereka berada dalam kelompok.

Banyak ikan kepe-kepe yang memiliki bercak besar dekat ekornya atau garis yang membuatnya tampak seperti memakai topeng, dan bahkan ada yang memiliki keduanya. "Mata palsu" yang besar di tubuhnya memberikan kesan kepada ikan lain bahwa mereka lebih besar dari sesungguhnya. Juga, topeng pada ikan kepe-kepe dapat membingungkan pemangsa yang mungkin tidak dapat menduga mana bagian belakang ikan kepe-kepe untuk diserang.

3. Hubungan macam apa yang dibentuk oleh ikan kepe-kepe?

Banyak ikan kepe-kepe berenang dalam pasangan, dan beberapa berpasangan sampai bertahun-tahun atau bahkan seumur hidup. Beberapa ada yang hidup sendiri, dan lainnya seperti ikan kepe-kepe piramid, berenang dalam kelompok yang besar.

4. When are butterflyfishes most active?

Butterflyfishes are most active during the day when looking for food or guarding their home territories. At night they rest in cracks and caves in the reef. They can tone down their bright colors at night when they are resting.

5. What do butterflyfishes eat?

Different butterflyfish species specialize in different foods. Some species of butterflyfish eat coral polyps, others eat a mixture of small crustaceans such as crabs and shrimps, algae, fish eggs, and plankton.



Longfin bannerfish (*Heniochus acuminatus*)
Bannerfishes are related to butterflyfishes.

Ikan bannerfish (*Heniochus acuminatus*)
berkerabat dengan ikan kepe-kepe.

4.2-6: Cardinalfishes

1. What do cardinalfishes look like?

Cardinalfishes are small fish with large mouths, often with stripes or dots on their bodies. The females are usually more colorful than the males.

2. What do cardinalfishes eat?

Cardinalfishes eat animal plankton and small crustaceans such as crabs and shrimps.

3. When are cardinalfishes active?

Cardinal fish look for food at night by drifting away from the reef. During the day they hide in caves or under ledges.



Split-banded cardinalfish/Ikan serinding split-banded (*Apogon compressus*)

4. How do cardinalfishes reproduce?

The female cardinalfish releases up to 3,000 eggs while the male fertilizes them. Then the male picks up the eggs in his large mouth and guards them for about eight days until they are ready to hatch

If you see a cardinal fish with bulging cheeks, it is most likely a male brooding eggs in his mouth.

4. Kapan ikan kepe-kepe paling aktif?

Ikan kepe-kepe paling aktif saat siang hari, mencari makan atau menjaga daerah rumahnya. Di malam hari mereka beristirahat di celah dan gua di terumbu. Mereka dapat meredupkan warnanya di malam hari saat beristirahat.

5. Apa makanan ikan kepe-kepe?

Tiap spesies ikan kepe-kepe memilih makanan yang berbeda-beda. Beberapa spesies memakan polip karang, lainnya memakan campuran dari krustasea kecil seperti ketam dan udang, alga, telur ikan, dan plankton.

4.2-6: Ikan Serinding

1. Seperti apakah bentuk ikan serinding?

Ikan serinding adalah ikan kecil dengan mulut yang besar, seringkali memiliki garis lurik atau totol-totol di tubuhnya. Hewan betina biasanya lebih berwarna warni dibandingkan hewan jantan.

2. Apa makanan ikan serinding?

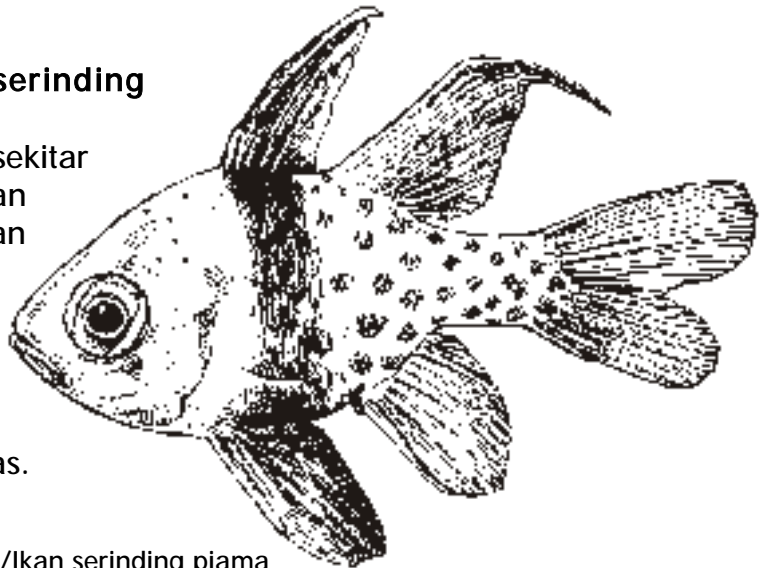
Ikan serinding memakan zooplankton dan krustasea kecil seperti ketam dan udang.

3. Kapan ikan serinding aktif?

Ikan serinding mencari makanan di malam hari dengan menghanyutkan diri menjauhi terumbu. Selama siang hari mereka bersembunyi dalam gua atau di bawah langkan.

4. Bagaimana cara ikan serinding berkembang biak?

Hewan betina melepaskan sekitar 3.000 telur sementara hewan jantan membuahnya. Hewan jantan lalu mengambil telur-telur tersebut ke dalam mulutnya yang besar dan menjaganya selama kira-kira 8 hari, sampai mereka siap menetas.



Pajama cardinalfish/Ikan serinding piama
(*Sphaeramia nematoptera*)

Jika kamu melihat ikan serinding dengan pipi yang menggelembung, kemungkinan besar ia adalah hewan jantan yang sedang mengerami telurnya.

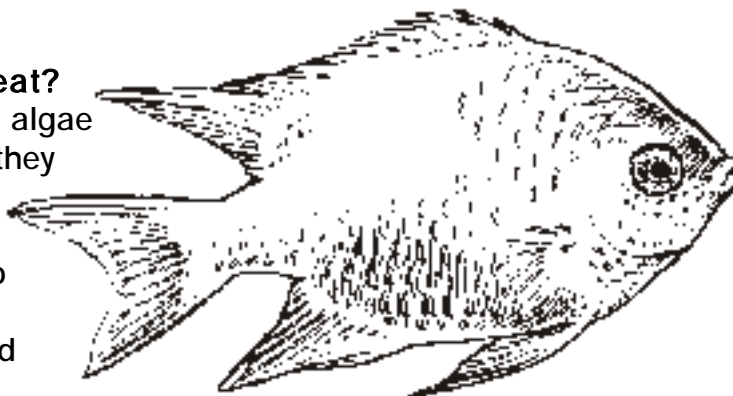
4.2-7: Damselfishes

1. What are damselfishes?

Damselfishes are small but plentiful fishes on coral reefs. Most are very colorful and specialize in different habitats and in different feeding preferences.

2. What do damselfishes eat?

Some damselfishes graze on algae in their own territory, which they guard aggressively against other fishes of all sizes. The more colorful species tend to eat plankton. Others eat a variety of sponges, worm and other invertebrates.



3. Where are damselfishes found on a reef?

Damselfishes can be found anywhere there is shelter: in between coral branches, in crevices, along steep drop-offs and in seagrass beds.

4. What kind of reproductive behaviors do damselfishes exhibit?

A pair of damselfish first clear a spawning site of algae and debris and perform courtship displays together. The female then releases eggs, which adhere to the bottom with sticky threads. The male fertilizes the eggs and then aggressively guards them from predators for about two to seven days until they hatch.

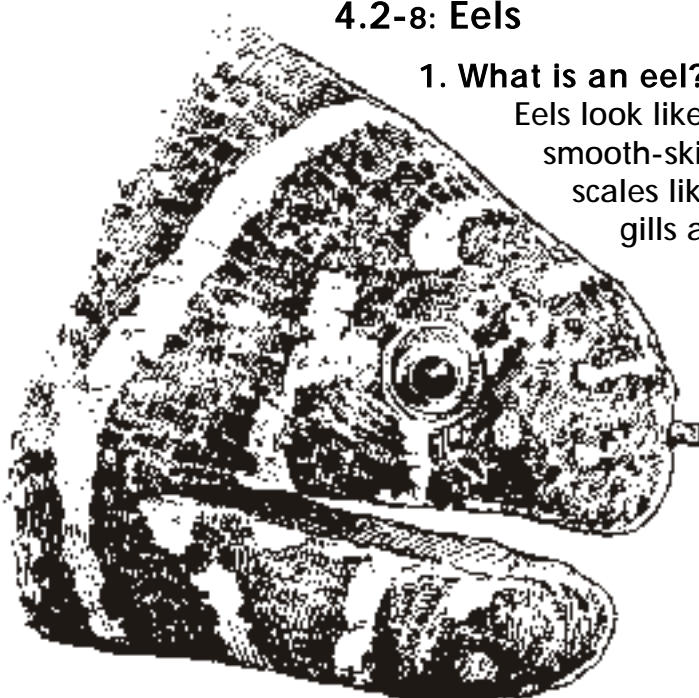
5. How long can damselfishes live?

Damselfishes may live to about 10 years.

4.2-8: Eels

1. What is an eel?

Eels look like snakes, but they are a long, smooth-skinned fish. They do not have scales like a fish, but they do have fish gills and fins.



2. What kinds of eels are commonly found on coral reefs?

Moray eels and garden eels are the most commonly seen eels by divers.

4.2-7: Ikan Betok

1. Apa yang dimaksud dengan ikan betok?

Ikan betok adalah ikan kecil yang banyak dijumpai di terumbu karang. Sebagian besar berwarna warni dan terspesialisasi di habitat dan pemilihan tempat mencari makan yang berbeda.

2. Apa makanan ikan betok?

Beberapa ikan betok merumpuk di alga, di daerah kekuasaannya yang mereka jaga secara agresif terhadap ikan-ikan lain dari semua ukuran. Semakin berwarna suatu spesies, maka semakin cenderung untuk memakan plankton. Lainnya ada yang memakan beragam sepon, cacing, dan avertebrata lain.

3. Dimana ikan betok dapat ditemukan di terumbu?

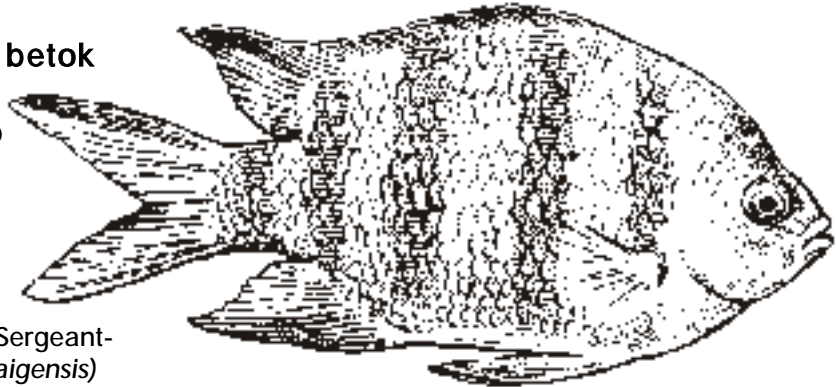
Ikan betok dapat ditemukan dimana pun bila terdapat tempat berlindung: di antara cabang karang, di celah-celah, sepanjang lereng yang curam di laut, dan padang lamun.

4. Perilaku berkembang biak seperti apa yang ditunjukkan oleh ikan betok?

Sepasang ikan betok pertama kali membersihkan tempat bertelur dari alga dan kotoran lain, dan saling bercumbu. Betina kemudian melepaskan telur, yang dapat melekat ke dasaran dengan benang yang lengket. Jantan membuahhi telur dan menjaganya dengan agresif terhadap pemangsa selama 2 sampai 7 hari sampai mereka menetas.

5. Berapa lama ikan betok dapat hidup?

Ikan betok dapat hidup sampai 10 tahun.



The black bands of the Sergeant-major fish (*Abudefduf vaigensis*) resemble the strips of the sergeant-major badge.

Pita hitam ikan Sersan mayor (*Abudefduf vaigensis*) menyerupai garis tanda pangkat di lencana sersan mayor.

4.2-8: Belut

1. Apa yang dimaksud dengan belut?

Belut tampak seperti ular, tetapi mereka adalah ikan yang panjang dan berkulit halus. Mereka tidak bersisik seperti ikan, tetapi mereka memiliki insang dan sirip.

2. Belut jenis apa yang banyak dijumpai di terumbu karang?

Belut moray dan belut kebun adalah belut yang paling sering dijumpai oleh penyelam.

3. What do moray eels look like?

Moray eels have long, thick, muscular bodies, small gill openings and large mouths with sharp teeth. They also have a one long fin that runs down their back to the end of their tail.

4. Where do moray eels live?

Moray eels usually hide most of their body in cracks and holes in the reef during the day. Usually, only the head of the animal is seen by divers. They can live in the same place for several years and will guard their homes from other animals.

5. Why do moray eels continuously open and close their mouths?

Moray eels need to pump water through their mouth in order to bring oxygenated water to their gills.

6. What do moray eels eat?

Most moray eels eat fishes, crustaceans such as shrimp and crabs, and cephalopods such as squid and octopus. They mainly leave their homes at night to hunt.

7. What do garden eels look like?

Garden eels are long and thin with small mouths. When feeding in large groups, they look like a garden of plant stems swaying in the water.

8. Where do garden eels live?

Garden eels are often found living on sandy patches on the reef. They live in individual burrows but can be found in groups of hundreds in one area.

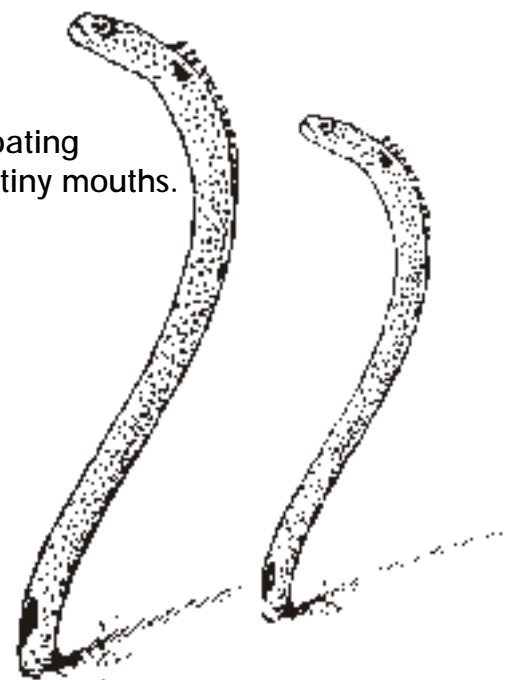
9. How do garden eels mate?

Garden eels never leave their burrow but will lean over to their partner in the next hole to mate. The male and female intertwine and release eggs and sperm into the water at the same time. After they are finished they retreat back into their burrows.

10. What do garden eels eat?

Garden eels reach up from their burrows and pick out floating animal plankton (zooplankton) from the water with their tiny mouths.

Garden eels can be seen in Komodo National Park but are often overlooked by divers. These eels are very shy and a group of hundreds will withdraw into their burrows at the same time if a diver approaches too quickly. In order to enjoy watching garden eels, look for smooth sandy patches on the reef and approach the area very slowly and low to the bottom so as not to scare the garden eels into their burrows.



3. Seperti apakah bentuk belut moray?

Belut moray memiliki tubuh yang panjang dan berotot tebal, bukaan insang kecil, dan mulut yang besar dengan gigi tajam. Mereka juga memiliki sebuah sirip panjang yang terletak di sepanjang punggungnya sampai ke ujung ekor.

4. Dimana belut moray tinggal?

Belut moray biasanya menyembunyikan tubuhnya di celah dan lubang di terumbu selama siang hari. Biasanya, hanya kepalanya yang terlihat oleh penyelam. Mereka dapat tinggal di tempat yang sama selama beberapa tahun dan akan menjaga rumahnya dari hewan lain.

5. Mengapa belut moray membuka dan menutup mulutnya terus menerus?

Belut moray harus memompa air melalui mulutnya untuk membawa air yang mengandung oksigen ke dalam insangnya.

6. Apa makanan belut moray?

Sebagian besar belut moray memakan ikan, krustasea seperti udang dan kepiting, dan cephalopoda seperti cumi-cumi dan gurita. Mereka umumnya meninggalkan rumahnya di malam hari untuk berburu.

7. Seperti apakah bentuk belut kebun?

Belut kebun bertubuh panjang dan kurus dengan mulut yang kecil. Saat mencari makan dalam kelompok yang besar, mereka tampak seperti batang tumbuhan di kebun yang melenggang-lenggok di air.

8. Dimana belut kebun tinggal?

Belut kebun seringkali dijumpai tinggal di potongan berpasir di terumbu. Mereka hidup di liang masing-masing, tetapi ada juga yang ditemukan berkelompok sampai ratusan di satu daerah.

9. Bagaimana cara belut kebun kawin?

Belut kebun tidak pernah meninggalkan liangnya, tetapi mereka akan ke tempat pasangannya di lubang sebelahnya untuk kawin. Jantan dan betina akan terjalin dan melepaskan telur dan sperma ke dalam air pada saat yang bersamaan. Setelah selesai, mereka akan kembali ke liangnya.

10. Apa makanan belut kebun?

Belut kebun keluar dari liangnya dan mengambil zooplankton yang mengambang di air dengan mulutnya yang kecil.

Belut kebun dapat ditemukan di Taman Nasional Komodo tetapi seringkali terabaikan oleh penyelam. Belut ini sangat pemalu, dan sekelompok ratusan belut akan menarik diri ke dalam sarangnya dalam waktu yang bersamaan bila penyelam mendekat terlalu cepat. Untung menikmati pengamatan belut kebun, cari potongan berpasir halus di terumbu dan dekati daerah tersebut perlahan-lahan sehingga tidak menakuti mereka.

4.2-9: Fairy Basslets

1. What do fairy basslets look like?

Fairy basslets are small, very colorful fish that form large groups, especially on steep drop-offs. Males appear larger and more colorful than females.

Goldback anthias/
Ikan anthia punggung emas
(*Pseudanthias evansi*)



2. What do fairy basslets eat?

Fairy basslets eat zooplankton (animal plankton) floating in the water.

3. How do fairy basslets reproduce?

Each group of fairy basslet consists of one male and his harem of at least 10 females. During courtship, the male swims above the females and then dives down and then up again until a female follows him. The male and one female swim up together and release eggs and sperm high in the water at the same time which are carried off by currents.

4. What happens if the male is eaten or removed from the harem?

If there is no male in the harem, a dominant female will turn into a male within a couple of weeks to take over the male's role.

All in the family

Both groupers and fairy basslets belong to the same family, Serranidae. They have similar body characteristics although fairy basslets are much smaller than groupers. Both are able to change their gender from female to male as they become larger.

4.2-10: Fusliers

1. What are fusiliers?

Fusiliers are related to snappers but their bodies are smaller, longer, and narrower. Fusiliers are often seen swimming quickly in large schools numbering in the hundreds.

2. Where are fusliers found on the reef?

Fusliers are commonly found feeding off of steep reef slopes and drop-offs. At night, they can change their colors to appear less visible when they rest in shelters on the reef.

3. What do fusliers eat?

Fusliers eat zooplankton (animal plankton).

4. Can fusliers change their gender?

Yes, female fusiliers can turn into males.



4.2-9: Ikan Gadis/ Nona Manis

1. Seperti apakah ikan gadis/ nona manis/ anthias?

Ikan gadis/ nona manis adalah ikan kecil dan berwarna warni yang membentuk kelompok besar, terutama di jurang yang curam. Jantan tampak lebih besar dan lebih berwarna warni dibandingkan betina.

2. Apa makanan ikan gadis/ nona manis?

Ikan gadis/ nona manis memakan zooplankton yang terapung di air.

3. Bagaimana cara ikan gadis/ nona manis berkembang biak?

Tiap kelompok ikan gadis/ nona manis terdiri dari satu jantan dan setidaknya 10 betina yang menjadi selirnya. Saat bercumbu, jantan berenang di atas betina dan kemudian menyelam ke bawah dan kemudian ke atas lagi sampai betina mengikutinya. Jantan dan betina berenang bersama dan melepaskan telur dan sperma di tempat yang tinggi di air pada saat bersamaan, dimana kemudian akan terbawa oleh arus.

4. Apa yang terjadi bila jantan dimangsa atau dipisahkan dari selir-selirnya?

Bila tidak ada jantan, betina dominan akan berubah menjadi jantan dalam beberapa minggu untuk mengambil peran sang jantan.

Semuanya dalam keluarga

Baik kerapu dan ikan gadis/ nona manis termasuk ke dalam satu keluarga, Serranidae. Mereka memiliki ciri tubuh yang sama walaupun ikan gadis/ nona manis jauh lebih kecil dibandingkan kerapu. Keduanya dapat berganti kelamin dari betina ke jantan saat mereka menjadi lebih besar.

4.2-10: Ikan Ekor Kuning/ Suli

1. Apa yang dimaksud dengan ikan ekor kuning/ suli?

Ikan ekor kuning/ suli berkerabat dengan kakap tetapi tubuhnya lebih kecil, lebih panjang, dan lebih sempit. Ikan ekor kuning/ suli seringkali terlihat berenang dalam kelompok besar sampai berjumlah ratusan.

2. Dimana ikan ekor kuning/ suli dapat ditemukan di terumbu?

Ikan ekor kuning/ suli umumnya ditemukan mencari makan di lereng dan jurang yang curam. Di malam hari, mereka dapat mengganti warnanya supaya tidak mencolok saat mereka beristirahat di terumbu.

3. Apa makanan ikan ekor kuning/ suli?

Ikan ekor kuning/ suli memakan zooplankton.

4. Apakah ikan ekor kuning dapat berganti kelamin?

Ya, ikan ekor kuning/ suli betina dapat bertukar kelamin menjadi jantan.

Schooling fish

Fusiliers, like many other fishes form dense schools as a form of protection from predators. Because schools of fish are constantly moving and changing directions, predators cannot easily target an individual fish. Thus, a moving school is visually confusing to predators and renders the school relatively safe from danger. Because of this reason, large schools of fish are not particularly frightened by the presence of divers.

4.2-11: Goatfishes

1. What are goatfishes?

Goatfishes are bottom-feeding fishes with a pair of distinguishing barbels that extend from their chin-like whiskers.

2. What are the barbels on a goatfish for?

The barbels on a goatfish can detect chemical scents from prey living on the bottom of the reef. The males also use the barbels to attract females. When goatfish are not looking for food, they tuck their barbels away under their chin.

3. What do goatfishes eat?

Goatfishes search for food that live on the bottom of the reef such as small fish, worms, shrimps, crabs, mollusks and echinoderms. They often stir up sediment with their barbels, and other fishes, such as wrasses, join in to eat whatever food is uncovered.

4. Where are goatfish found on a reef?

Goatfish usually form schools in shallow water on the reef where there is mud, sand or bits of coral that can easily be churned up to reveal hidden food.

4.2-12: Gobies

1. What are gobies?

Gobies are small, long, bottom-dwelling fish that are usually not noticed by divers because of their dull coloration. Gobies are the largest family of all reef fish with about 1,200 species in this region of the world.



Ikan ekor kuning/ suli, seperti ikan lain, membentuk kelompok tersusun rapat sebagai bentuk perlindungan terhadap pemangsa. Karena kelompok ikan terus bergerak dan berubah arah, pemangsa tidak dapat mengincar seekor ikan. Sehingga, kelompok yang bergerak akan membingungkan pemangsa dan membuat kelompok ini aman dari bahaya. Karena alasan ini, sekelompok besar ikan tidak takut oleh kehadiran penyelam.

4.2-11: Ikan Kambing/Biji Nangka

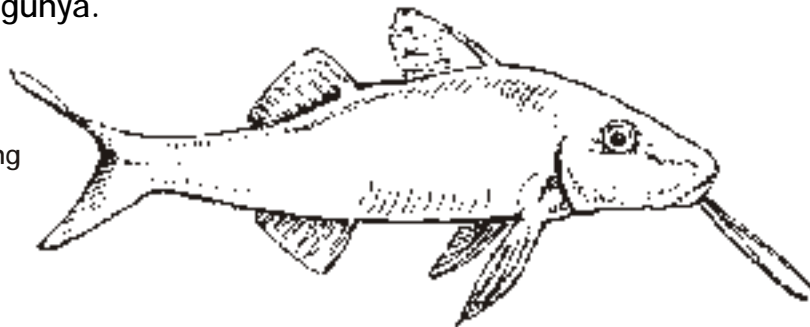
1. Apa yang dimaksud dengan ikan kambing/biji nangka?

Ikan kambing/biji nangka adalah ikan pencari makan di dasar yang memiliki sepasang sungut mencolok yang memanjang dari dagunya, seperti jenggot.

2. Apa gunanya sungut pada ikan kambing/biji nangka?

Sungut pada ikan kambing/biji nangka dapat merasakan bau kimiawi yang berasal dari mangsanya yang hidup di dasar terumbu. Jantan juga menggunakan sungut ini untuk menarik perhatian betina. Bila ikan kambing/ biji nangka sedang tidak mencari makan, mereka akan melipat sungut ke bawah dagunya.

Goatfish/Ikan kambing



3. Apa makanan ikan kambing/biji nangka?

Ikan kambing/ biji nangka mencari ikan yang hidup di dasar terumbu seperti ikan kecil, cacing, udang, ketam, molluska, dan ekinodermata. Mereka seringkali mengaduk endapan dengan barbelnya, dan ikan lain seperti ikan keling, akan bergabung dan ikut memakan makanan yang ditemukan.

4. Dimana ikan kambing/biji nangka dapat ditemukan di terumbu?

Ikan kambing/ biji nangka biasanya membentuk kelompok di perairan dangkal terumbu dimana terdapat lumpur, pasir, atau sedikit karang yang dapat dengan mudah dicungkil untuk menemukan makanan yang tersembunyi.

4.2-12: Ikan Raket/Bloso

1. Apa yang dimaksud dengan ikan raket/bloso?

Ikan raket/bloso adalah ikan kecil panjang yang hidup di dasar dan biasanya terabaikan oleh penyelam karena warnanya yang tidak menarik. Ikan raket/bloso adalah keluarga ikan terbesar dari seluruh ikan terumbu dengan 1.200 spesies di seluruh daerah di dunia.

Mudskippers are a type of goby that spend most of their time out of the water. As long as they are wet, they can remain out of the water. Mudskippers eat worms, small crustaceans as well as insects. They can easily be found above water on top of mangrove roots in Komodo National Park.

2. What do gobies eat?

Gobies eat small animals on the bottom of the reef, but some eat plankton.

3. Where can gobies be found on the reef?

Gobies can be found sitting almost anywhere on the reef. They can be found amongst corals, mangroves and in seagrass beds. Some gobies live on gorgonians, while other specialized species share a burrow in the sand with a shrimp partner.

Shrimp-gobies and pistol shrimps share a single burrow to each other's benefit: The pistol shrimp builds and constantly cleans out a burrow while the goby guards the entrance of the hole. The shrimp, having poor eyesight, keeps one antennae on the goby while outside of its burrow, and is thus alerted to danger if the goby retreats into the burrow. In return, the goby has a nice safe burrow to live in, which the pistol shrimp diligently maintains.



Ikan belodok adalah salah satu ikan roket/ bloso yang menghabiskan waktunya di luar air. Selama mereka tetap basah, mereka dapat tetap bertahan di luar air. Ikan belodok memakan cacing, krustasea kecil, juga serangga. Mereka dengan mudah dapat ditemukan di atas air pada puncak akar bakau di Taman Nasional Komodo.



2. Apa makanan ikan roket/ bloso?

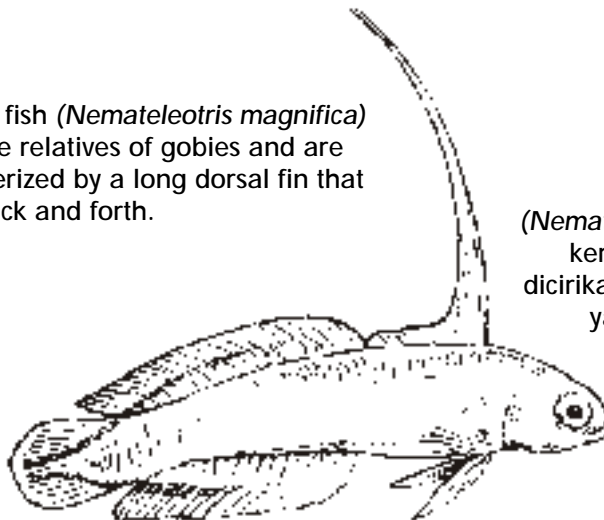
Ikan roket/ bloso memakan hewan kecil di dasaran terumbu, tetapi beberapa memakan plankton.

3. Dimana ikan roket/ bloso dapat ditemukan di terumbu?

Ikan roket/ bloso dapat ditemukan di seluruh tempat di terumbu. Mereka dapat ditemukan di antara karang, bakau, dan padang lamun. Beberapa ikan roket/ bloso hidup pada gorgonia, sementara lainnya ada yang terspesialisasi untuk berbagi liang di pasir bersama udang.

Ikan roket/ bloso-udang dan udang pistol berbagi sebuah liang untuk keuntungan masing-masing: Udang pistol membangun dan membersihkan liang sementara ikan roket/ bloso menjaga pintu masuk lubang. Udang memiliki penglihatan yang lemah, mereka menggunakan satu antenanya untuk mengawasi ikan roket/ bloso yang sedang berada di luar liangnya, sehingga dapat mengetahui ada bahaya bila ikan roket/ bloso kembali ke liang. Sebagai imbalannya, ikan roket/ bloso memiliki liang yang nyaman untuk ditinggali, yang selalu dirawat oleh udang pistol.

Firedart fish (*Nemateleotris magnifica*) are close relatives of gobies and are characterized by a long dorsal fin that flicks back and forth.

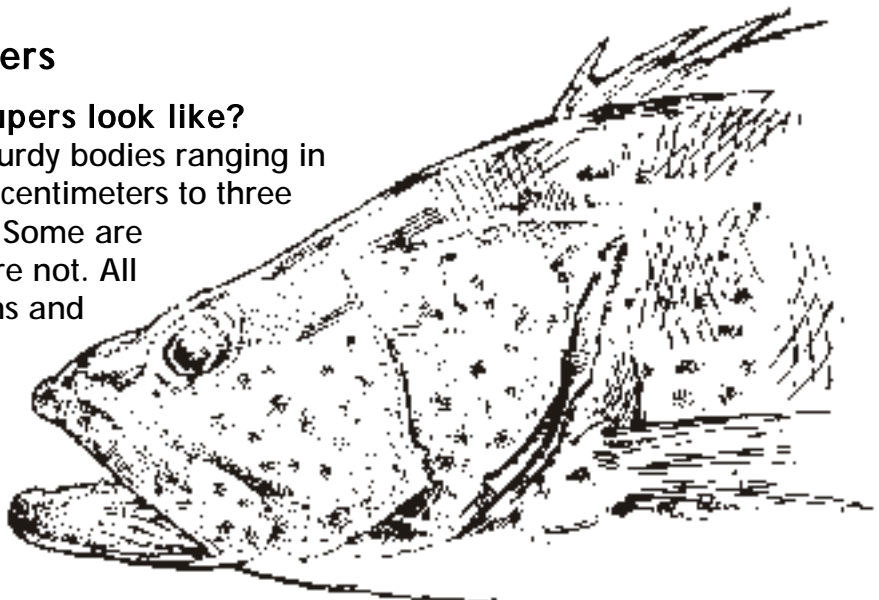


Ikan anak panah api (*Nemateleotris magnifica*) adalah kerabat dekat ikan roket dan dicirikan oleh sirip punggungnya yang panjang dan berkibas bolak-balik.

4.2-13: Groupers

1. What do groupers look like?

Groupers have sturdy bodies ranging in size from several centimeters to three meters in length. Some are colorful, others are not. All have large mouths and are solitary.



2. What do groupers eat?

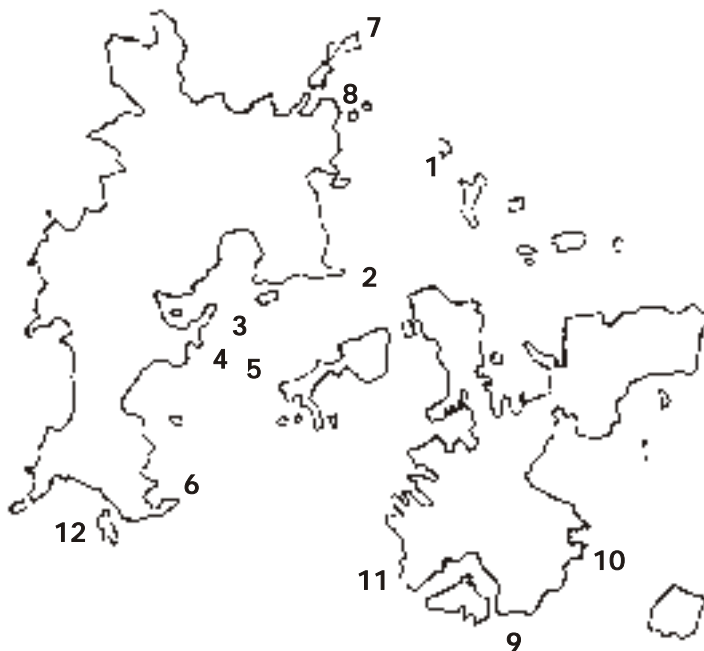
Groupers are carnivores that eat fishes and crustaceans such as crabs and shrimp.

3. Where are groupers found on a reef?

Groupers stay very close to the reef. Some species either swim just above it, while other species lay on the reef substrate using their pectoral fins for balance.

Grouper Aggregation Sites

Some species of grouper meet together at certain current-prone areas around new moon and full moon to spawn. Often, other species of reef fish such as Napoleon wrasse, unicorn fish, angelfish and others will also spawn in the same areas at the same time to overwhelm egg predators and to increase the chances of their spawn surviving. The strong currents during peak moon phases effectively carry fertilized eggs out to sea to repopulate other reefs. All together 12 spawning aggregation sites have been identified in Komodo National Park although, unfortunately, some have been heavily fished-out.



1. Tatawa Kecil
2. Batu Tiga
3. Tj. Loh Namu 24m
4. Tj. Loh Namu 12m
5. Pulau Indhiang
6. Tj. Loh Sera
7. Gililawa Laut
8. Gililawa Darat
9. Loh Dasami
10. Loh Tongker
11. South Rinca
12. South Komodo

4.2-13: Ikan Kerapu

1. Seperti apakah ikan kerapu?

Ikan kerapu memiliki tubuh kekar dan berukuran panjang mulai dari beberapa sentimeter sampai 3 meter. Beberapa diantaranya berwarna warni, sedangkan lainnya tidak. Semuanya memiliki mulut yang besar dan hidup soliter.



Squaretail grouper/ Ikan kerapu sunu
(*Plectropomus areolatus*)

2. Apa makanan kerapu?

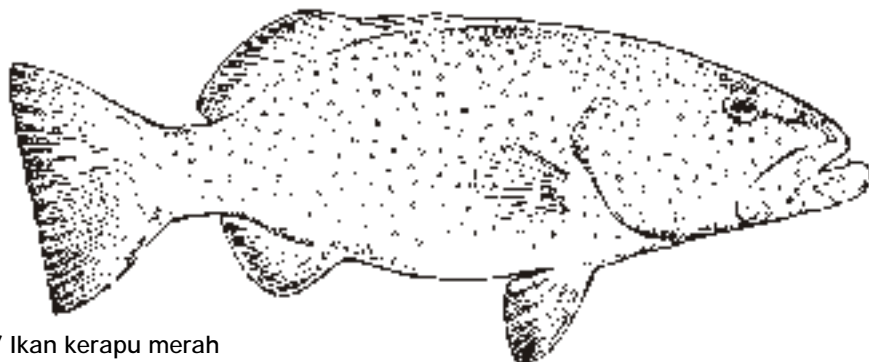
Kerapu adalah karnivor dan memakan ikan serta krustasea seperti ketam dan udang.

3. Dimana kerapu dapat ditemukan di terumbu?

Kerapu tinggal sangat dekat dengan terumbu. Beberapa spesies berenang di atasnya, sementara spesies lain ada yang tinggal di substrat terumbu dan menggunakan sirip dadanya untuk menjaga keseimbangan.

Situs Berkumpulnya Kerapu

Beberapa spesies kerapu bertemu pada daerah berarus tertentu, sekitar bulan baru dan purnama, untuk memijah. Seringkali, spesies ikan terumbu lain seperti ikan napoleon, naso, bidadari, dan lain-lainnya akan memijah juga di daerah dan waktu yang sama, untuk melimpahi pemangsa telur dan untuk meningkatkan kelangsungan hidup proses pemijahan tersebut. Arus yang kuat saat puncak fase bulan, akan membawa telur yang telah dibuahi ke terumbu lain dan membentuk populasi baru. Terdapat 12 situs pemijahan bersama yang telah diketahui di Taman Nasional Komodo, walaupun sayangnya, beberapa di antaranya telah diambil secara berlebihan akhir-akhir ini.



Leopard grouper/ Ikan kerapu merah
(*Plectropomus leopardus*)

Spawning Behavior

How can you tell if fish are spawning? Here are some clues used in the fish monitoring program in Komodo National Park:

1. Clusters of fish in higher than normal numbers.
2. Frequent male to male aggression and fighting.
3. Unusual colorations not seen at other times or locations.
4. Bellies of females are very swollen.
5. Unusual marks or behaviors (e.g. chasing, fresh bite wounds in groupers, or pointed fins in wrasses).
6. Exaggerated side-to-side wagging or quivering.
7. Presence of milky spawn in the water.

4.2-14: Needlefishes

1. What do needlefishes look like?

Needlefishes are long, slender, silvery fishes with a thin, pointed jaw that resembles a large needle.

2. Where do needlefish live?

Needlefish swim very close to the surface of the water, sometimes above the reef. They are commonly seen by snorkelers.

3. What do needlefishes eat?

Needlefishes eat small fishes close to the surface of the water.

4. How do needlefishes reproduce?

Needlefishes attach their eggs onto floating objects in the water such as wood and seagrass, which drift away and re-populate other reefs.



Crocodile needlefish/Ikan julung-julung
(*Tylosaurus crocodilus*)

When alarmed, needlefish can skip over the water very quickly by using their tails for propulsion. They will also do this if a bright light is directed over the surface of the reef at night. Some of these fish have been known to fatally impale fishermen who were sitting in their boats.

Perilaku Memijah

Bagaimana kita tahu bahwa seekor ikan akan memijah? Ini adalah petunjuk yang digunakan dalam program monitoring ikan di Taman Nasional Komodo:

1. Kerumunan ikan dalam jumlah yang lebih banyak dari biasanya.
2. Jantan saling menyerang
3. Warna yang tidak umum, yang tidak pernah dilihat di waktu atau tempat lain.
4. Perut betina membesar.
5. Tingkah laku yang tidak wajar (contohnya berkejaran, luka gigitan segar pada kerapu, atau sirip yang tegak pada ikan keling/ kenari).
6. Kibasan atau gemetaran yang berlebihan
7. Terdapat hasil pemijahan yang kental seperti susu di perairan.

4.2-14: Ikan Julung-julung**1. Seperti apakah ikan julung-julung?**

Ikan julung-julung adalah ikan berbentuk panjang, ramping, berwarna keperakan dan memiliki rahang yang kurus meruncing seperti sebuah jarum.

2. Dimana ikan julung-julung hidup?

Ikan julung-julung berenang sangat dekat dengan permukaan air, kadang di atas terumbu. Mereka sering terlihat oleh para perenang snorkel.

3. Apa makanan ikan julung-julung?

Ikan julung-julung memakan ikan kecil yang berada di dekat permukaan air.

4. Bagaimana cara ikan julung-julung berkembang biak?

Ikan julung-julung meletakkan telurnya pada benda yang terapung di air seperti kayu dan rumput laut yang akan hanyut dan mendiami terumbu di tempat lain.

Saat merasa ada bahaya, ikan julung-julung dapat melaju cepat dengan menggunakan ekornya sebagai pendorong. Mereka juga akan melakukan hal yang sama bila sinar terang diarahkan langsung ke permukaan terumbu pada malam hari. Beberapa ikan ini diketahui telah menusuk nelayan yang sedang duduk di perahunya, dan dapat berakibat fatal.

4.2-15: Parrotfishes

1. What are Parrotfishes?

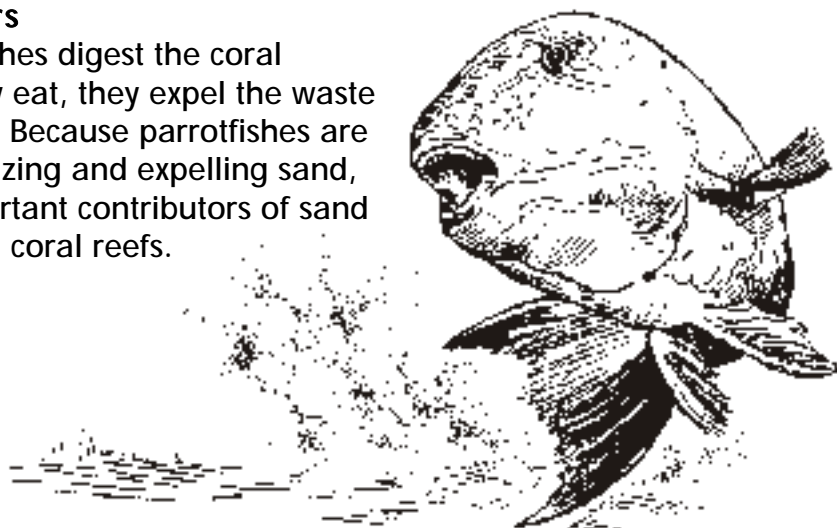
Parrotfishes are brightly colored, medium to large-sized reef fish that look similar to wrasses. However, parrotfishes possess fused teeth that resembles a beak of a bird.

2. What do parrotfishes eat?

Parrotfishes mainly scrape algae from rocks with their sharp teeth and some eat live coral. Parrotfishes may actually scrape or bite off some hard coral skeleton in the process of eating and can break up the coral skeleton using special grinders in their throats.

Sand builders

After parrotfishes digest the coral skeletons they eat, they expel the waste as coral sand. Because parrotfishes are constantly grazing and expelling sand, they are important contributors of sand production on coral reefs.



3. Can parrotfishes change their gender?

Yes, parrotfish can change from female to male. While they are female, they often have drab or simple coloration; however, when females change to males, they become much more colorful.

4. What kind of groups do parrotfishes form?

Bright colored males often guard a harem of females within their own territory. These fish spawn in pairs. Other parrotfishes swim in mixed male/female groups and spawn together as a group.

Bumphead parrotfish (*Bolbometopon muricatum*) can grow to over a meter in length and schools of these resemble a herd of charging buffalo.
/Ikan kakatua kepala benjol bisa tumbuh mencapai lebih dari 1 meter dan kumpulan ikan ini menyerupai kawanan kerbau.



5. When are parrotfish active?

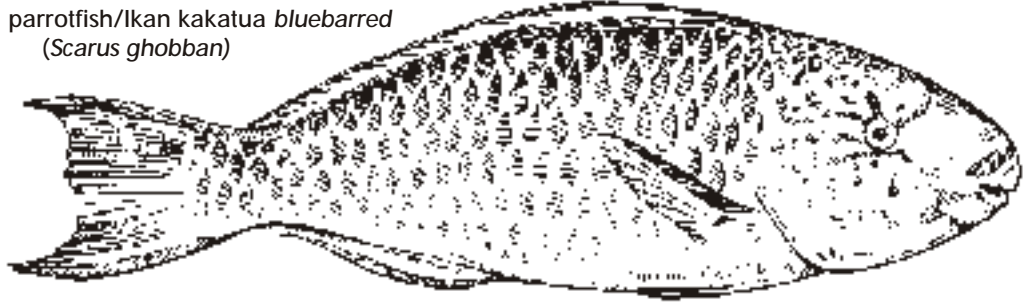
Parrotfish can be seen swimming around the reef during the day and resting in caves or under ledges at night. Some parrotfish can enclose themselves in a mucus bubble so that other fish cannot detect their scent while they are sleeping.

4.2-15: Ikan Kakatua

1. Apa yang dimaksud dengan ikan kakatua?

Ikan kakatua adalah ikan terumbu berwarna warni, berukuran sedang sampai besar, dan hampir serupa dengan ikan keling/ kenari. Namun, ikan kakatua memiliki gigi yang menyatu menyerupai paruh burung.

Bluebarred parrotfish/Ikan kakatua bluebarred
(*Scarus ghobban*)



2. Apa makanan ikan kakatua?

Ikan kakatua umumnya mengikis alga dari batuan dengan menggunakan gigi tajamnya, dan beberapa ada yang memakan karang hidup. Ikan kakatua dapat mengikis atau menggigit kerangka karang keras dalam proses makannya, dan dapat menghancurkannya dengan menggunakan gerinda di tenggorokannya.

Pembentuk pasir

Setelah ikan kakatua mencerna kerangka karang yang mereka makan, mereka mengeluarkan sisanya sebagai pasir karang. Karena ikan kakatua merumput dan mengeluarkan pasir terus-menerus, mereka merupakan penyumbang penting dalam pembuatan pasir di terumbu karang.

3. Apakah ikan kakatua dapat berganti kelamin?

Ya, ikan kakatua dapat berubah dari betina menjadi jantan. Saat mereka menjadi betina, mereka seringkali memiliki warna yang tidak menarik atau sederhana; namun saat betina berubah menjadi jantan, mereka menjadi lebih berwarna warni.

4. Kelompok macam apa yang dibentuk oleh ikan kakatua?

Jantan berwarna cerah seringkali menjaga betina selirnya di dalam daerah kekuasaannya. Ikan ini memijah berpasangan. Ikan kakatua lain berenang dalam kelompok jantan/ betina dan memijah bersama-sama dalam satu kelompok.

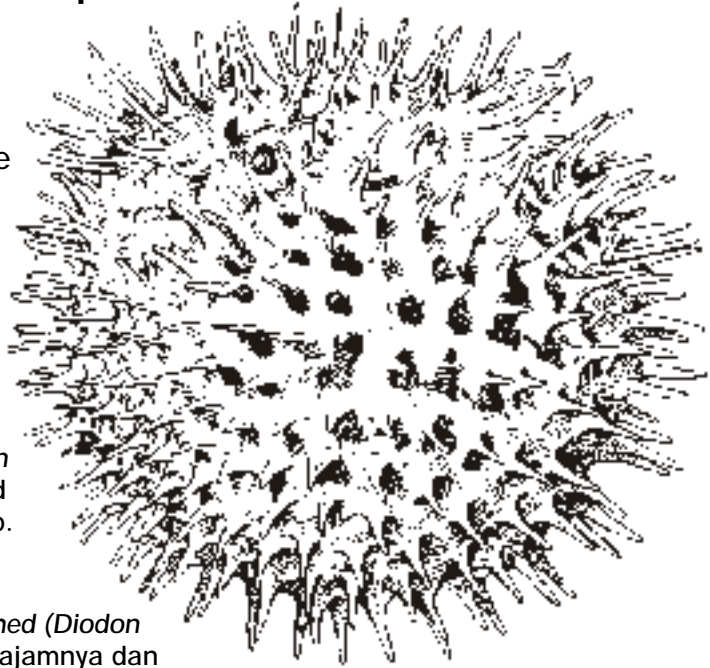
5. Kapan ikan kakatua aktif?

Ikan kakatua dapat dilihat sedang berenang di antara terumbu saat siang hari dan beristirahat di dalam gua atau di bawah langkan pada malam hari. Beberapa ikan kakatua dapat menutupi dirinya dengan menggunakan gelembung lendir sehingga ikan lain tidak dapat mendeteksi bau mereka saat mereka tidur.

4.2-16: Pufferfishes and Porcupinefishes

1. What are pufferfishes and porcupinefishes?

Pufferfishes and porcupinefishes are roundish-shaped fish that are able to expand their bodies like a balloon by swallowing air and water. Pufferfishes have tough, smooth skin while porcupinefishes have a spiny skin.



Black-blotched porcupinefish (*Diodon liturosus*) erect their sharp spines and make grunting noises as they puff up.

Ikan buntal duren *black-blotched* (*Diodon liturosus*) mengeluarkan duri tajamnya dan menggeram saat mereka menggembungkan diri.

2. Why do pufferfishes and porcupinefishes inflate themselves like a balloon?

Pufferfishes and porcupinefishes try to make themselves look bigger as defense against predators and also to make it nearly impossible for potential predators to swallow them. They will also inflate if handled by divers, but this may cause unnecessary stress to the fish and is not recommended.

3. What do pufferfishes and porcupinefishes eat?

Pufferfishes and porcupinefishes have powerful fused teeth that can crack open hard-shelled mollusks such as clams and sea snails, as well as crabs and seurchins.

4. Where can pufferfishes and porcupinefishes be found on a reef?

Pufferfishes and porcupinefishes can be found under ledges, inside caves, in barrel sponges and resting near the sand on reef flats or seagrass beds.

Dangerous Dish

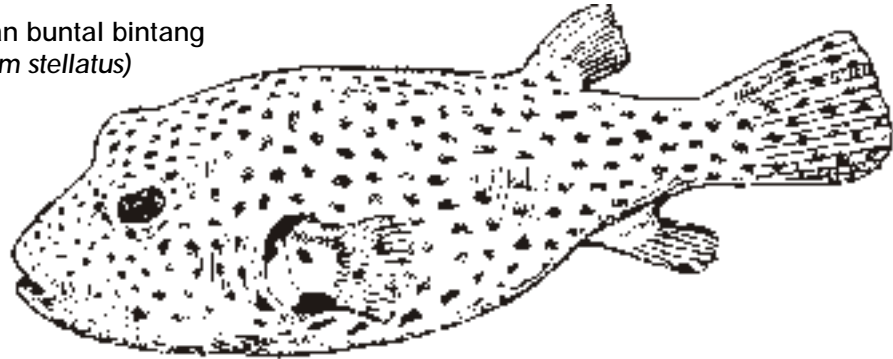
Pufferfishes and their relatives, porcupinefishes, contain a deadly poison in their organs and on their skin and should never be eaten. Specially trained chefs in Japan prepare these fishes as "fugu" for daring customers who want to experience the numbing sensation the fish causes when eaten even though there is always a risk of death to the diner.

4.2-16: Ikan Buntal dan Ikan Buntal Duren

1. Apa yang dimaksud dengan ikan buntal dan ikan buntal duren?

Ikan buntal dan buntal duren adalah ikan berbentuk membulat yang dapat menggembungkan tubuhnya seperti balon dengan cara menelan udara dan air. Ikan buntal memiliki kulit yang liat dan halus sedangkan buntal duren memiliki kulit yang berduri.

Star puffer/Ikan buntal bintang
(*Arothrom stellatus*)



2. Mengapa ikan buntal dan buntal duren menggembungkan dirinya seperti balon?

Ikan buntal dan buntal duren mencoba membuat dirinya tampak lebih besar untuk mempertahankan diri terhadap pemangsa, dan juga untuk membuatnya tidak mungkin untuk ditelan pemangsa. Mereka juga akan menggembungkan diri bila dipegang oleh penyelam, tetapi ini dapat menyebabkan ikan merasa tertekan dan tidaklah dianjurkan.

3. Apa makanan ikan buntal dan buntal duren?

Ikan buntal dan buntal duren memiliki gigi kuat yang menyatu dan dapat memecahkan cangkang keras molluska seperti kima dan siput laut, juga ketam dan bulu babi.

4. Dimana ikan buntal dan buntal duren dapat ditemukan di terumbu?

Ikan buntal dan buntal duren dapat ditemukan di bawah langkan, dalam gua, dalam kumpulan sepon, dan sedang beristirahat dekat pasir di rataaan terumbu atau padang lamun.

Makanan Berbahaya

Ikan buntal dan kerabatnya, ikan buntal duren, mengandung racun mematikan dalam organ tubuh dan kulitnya sehingga jangan dimakan. Koki yang sangat terlatih di Jepang menghidangkan ikan ini dengan nama fugu bagi pembeli pemberani yang ingin merasakan kaku saat memakan ikan ini, namun tetap saja ada resiko kematian bila menyantapnya.

4.2-17: Rabbitfishes

1. What are Rabbitfishes?

Rabbitfishes are compressed, oval-shaped fishes with poisonous spines on their fins. The shape of their mouths look similar to a rabbit's.

Foxface rabbitfish (*Siganus vulpinus*) swim in pairs and inhabit shallow reef areas.

Ikan baronang foxface (*Siganus vulpinus*) berenang berpasangan dan mendiami daerah dangkal terumbu.



2. What do rabbitfishes eat?

Rabbitfishes are herbivores, which means they eat plants like algae and seagrass. Some species eat ascidians or sponges.

3. What kind of groups do rabbitfishes form?

Rabbitfishes are normally seen swimming in pairs, but others school together in small groups.

4. When are rabbitfishes active?

Rabbitfishes are active during the day and rest on the reef at night. They are able to change their coloring to a dull, mottled pattern to make themselves less visible to predators at night.

Rabbitfishes possess venom in their fin spines, which can be very painful to humans. If stung by a rabbitfish, apply heat to the wound to relieve the pain.

4.2-18: Scorpionfishes

1. What are scorpionfishes?

Scorpionfishes are stout, bottom-dwelling fishes that possess fins with venomous spines.

2. What are some types of scorpionfish?

Lionfish are ornate, usually brightly striped fish with very long, elegant spines on their fins. Stonefish are chunky, lumpy and look like rocks on the bottom of the reef. Leaf scorpionfish have a compressed body and lean slightly from side-to-side to resemble a dead leaf.

3. What do scorpionfishes eat?

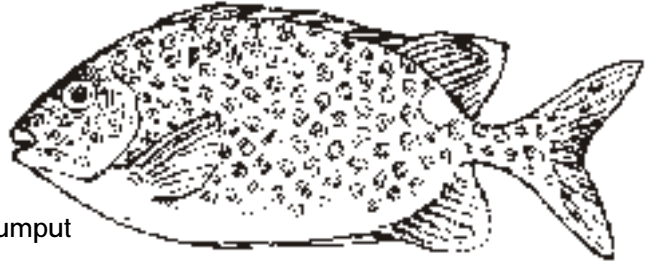
Scorpionfishes mainly eat crustaceans, such as crabs and shrimp, as well as small fishes.

4.2-17: Ikan Baronang

1. Apa yang dimaksud dengan ikan baronang?

Ikan baronang adalah ikan berbentuk oval padat dengan duri beracun pada siripnya. Bentuk mulutnya tampak seperti bentuk mulut kelinci.

Gold-saddled rabbitfish (*Siganus guttatus*) form schools and graze on algae, especially in seagrass beds.



Ikan baronang *gold-saddled* (*Siganus guttatus*) membentuk kelompok dan merumpuk pada alga, terutama di padang lamun.

2. Apa makanan ikan baronang?

Ikan baronang adalah herbivor, yang berarti mereka memakan tumbuhan seperti alga dan rumput laut. Beberapa spesies memakan ascidia dan sepon.

3. Kelompok macam apa yang dibentuk oleh ikan baronang?

Ikan baronang umumnya terlihat berenang berpasangan, tetapi lainnya ada yang berkelompok kecil.

4. Kapan ikan baronang aktif?

Ikan baronang aktif saat siang hari dan beristirahat di terumbu pada malam hari. Mereka dapat meredupkan warnanya menjadi pola yang kusam untuk membuatnya tak terlihat oleh pemangsa.

Ikan baronang memiliki racun di duri siripnya yang dapat menyakitkan manusia. Bila tersengat oleh ikan baronang, berikan panas pada luka untuk mengurangi rasa sakit.

4.2-18: Ikan Lepu

1. Apa yang dimaksud dengan ikan lepu?

Ikan lepu adalah ikan gagah yang hidup di dasaran dan memiliki sirip dengan duri beracun.

2. Seperti apa saja bentuk ikan lepu?

Ikan lepu ayam mempunyai banyak hiasan, biasanya ikan bergaris-garis terang dengan duri yang panjang dan anggun pada ekornya. Ikan lepu batu seperti bongkahan batu di dasar terumbu. Ikan lepu daun memiliki tubuh padat dan bergerak perlahan dari satu sisi ke sisi lain, menyerupai daun mati.

3. Apa makanan ikan lepu?

Ikan lepu umumnya memakan krustasea, seperti ketam dan udang, juga ikan kecil.

4. How do scorpionfishes look for food?

Most scorpionfish hunt at night and wait for prey to come near them. They then use a powerful suction to draw prey into their mouths very quickly.

5. Why are scorpionfishes so still?

Some scorpionfishes are able to stay in one spot undetected by other fish because of their very effective camouflage. They also have little to fear from predators because of their venomous spines. These two characteristics do not require them to be strong swimmers.



Devil scorpionfish (*Scorpaenopsis diabolus*).
Stonefish have one of the smallest brains of any fish.

Ikan lepu setan (*Scorpaenopsis diabolus*). Ikan lepu batu adalah salah satu ikan dengan otak terkecil.

Stonefish are common on reef flats although they are well disguised. Care should be taken to not step on or touch these fish as the venom from their spines is extremely painful and can result in unconsciousness or coma. To relieve the pain from the sting from any scorpionfish, immerse the effected area for several hours in hot water (about 40-45 degrees C) to break down the protein in the venom until the pain subsides.

4.2-19: Snappers

1. What are snappers?

Snappers are a medium to large-sized fish and are a commercially important food fish throughout the world. Sea breams and jobfish are also types of snappers.

2. Where can snappers be found on a reef?

Snappers can be found in a wide range of depths, from shallow water down to depths below 300 meters.



Snapper/Kakap
(*Lutjanus* sp.)

3. What do snappers eat?

Snappers mainly eat other fishes, but also crustaceans such as crabs and shrimp, gastropods such as sea snails, cephalopods such as squid and octopus, and plankton.

4. Bagaimana caranya ikan lepu mencari makan?

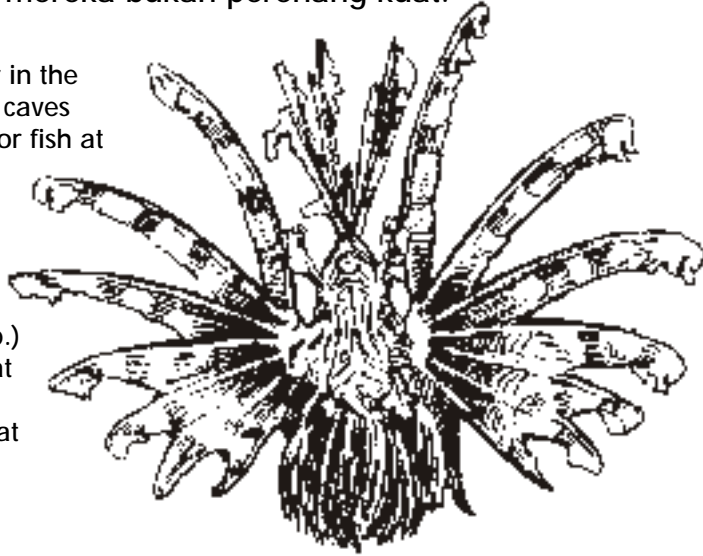
Sebagian besar ikan lepu berburu di malam hari dan menunggu mangsa mendekat. Mereka akan menyedot mangsanya dengan kuat ke dalam mulutnya secara cepat.

5. Mengapa ikan lepu diam saja?

Beberapa ikan lepu dapat bertahan di satu titik tanpa terdeteksi oleh ikan lain karena mereka dapat menyamar dengan baik. Mereka juga tidak takut terhadap pemangsa karena mereka memiliki duri yang sangat beracun. Kedua sifat ini menjadikan mereka bukan perenang kuat.

Lionfish (*Pterois* sp.) hover in the water close to ledges and caves during the day and hunt for fish at night.

Ikan lepu ayam (*Pterois* sp.) bergerak di perairan dekat langkan dan gua di siang hari, dan berburu ikan saat malam hari.



Ikan lepu batu banyak terdapat di hamparan terumbu walaupun mereka tersamar dengan baik. Sebaiknya berhati-hati untuk tidak menginjak atau memegang ikan ini karena racunnya sangat menyakitkan dan dapat menyebabkan tidak sadar atau koma. Untuk menghilangkan rasa sakit dari sengatannya, rendam daerah yang terinfeksi selama beberapa jam dalam air panas (kira-kira 40-45 derajat C) untuk menghancurkan protein dalam racun sampai rasa sakit berkurang.

4.2-19: Kakap

1. Apa yang dimaksud dengan kakap?

Kakap adalah ikan berukuran sedang hingga besar dan bernilai ekonomi di seluruh dunia. Ikan kurisi dan ikan *jobfish* adalah termasuk jenis kakap.

2. Dimana kakap dapat ditemukan di terumbu?

Kakap dapat ditemukan di berbagai kedalaman, dari perairan dangkal sampai kedalaman di bawah 300 meter.



Snapper/Kakap
(*Lutjanus* sp.)

3. Apa makanan kakap?

Kakap umumnya memakan ikan lain, tetapi juga krustasea seperti ketam dan udang, gastropoda seperti siput laut, cephalopoda seperti cumi-cumi dan gurita, dan plankton.

Ciguatera Poisoning

Although ciguatera poisoning is not known around Komodo, large reef fish such as snappers and groupers should not be eaten due to the possibility of ciguatera poisoning. Ciguatera poisoning is caused by the toxic micro-organism Gambierdiscus toxicus that lives on dead coral and algae. Small grazing fishes, such as damselfishes and surgeonfishes, occasionally eat this toxic micro-organism without harm. Larger fishes such as groupers and snappers eat these smaller fishes and thus become "ciguatoxic". Symptoms of eating a ciguatoxic fish include dizziness, diarrhea and numbing in the lips and hands. Extreme poisoning can result in violent vomiting, coma, respiratory failure and death.

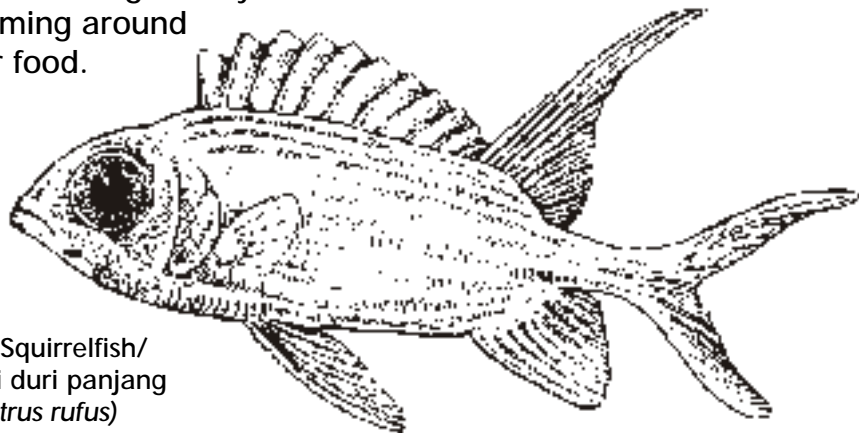
4.2-20: Squirrelfishes and Soldierfishes

1. What are squirrelfishes and soldierfishes?

These are medium-sized fish with large red scales and large eyes for seeing at night. Some species are able to communicate with each other by making "clicking" noises underwater.

2. Where can squirrelfishes and soldierfishes be seen on a reef?

During the day, soldierfishes and squirrelfishes rest in dark caves and under hard coral formations. At night, they can be found swimming around the reef looking for food.



Longspine Squirrelfish/
Ikan swangi duri panjang
(*Holocentrus rufus*)

Many fishes that are active hunters at night are red-colored. This color may be an advantage to these fish because red is not visible in low light. Thus, while they are resting in dark places during the day, or when they are foraging for food at night, their coloration may hide them from predators.

3. What do squirrelfishes and soldierfishes eat?

Squirrelfishes look for food close to the reef such as worms, crabs, shrimp, and small fishes. Soldierfishes, on the other hand, hunt above the reef for large plankton in the water.

Keracunan Ciguatera

Walaupun keracunan ciguatera tidak ditemukan di sekitar Komodo, ikan terumbu besar seperti kakap dan kerapu sebaiknya tidak dimakan karena kemungkinan keracunan ciguatera. Keracunan ciguatera disebabkan oleh mikroorganisme beracun *Gambierdiscus toxicus* yang hidup di karang mati dan alga. Ikan perumput kecil seperti ikan betok dan botana, kadang memakan mikroorganisme ini tanpa berakibat bahaya bagi dirinya. Ikan yang lebih besar seperti kerapu dan kakap memakan ikan yang lebih kecil ini, dan kemudian menjadi "ciguatoksik". Gejala yang ditimbulkan bila memakannya adalah diare dan kekakuan pada bibir serta tangan. Keracunan tingkat tinggi dapat menyebabkan muntah-muntah, kegagalan pernapasan, dan kematian.

4.2-20: Ikan Swanggi dan Ikan Baju Besi**1. Apa yang dimaksud dengan ikan swanggi dan ikan baju besi?**

Ikan swanggi dan ikan baju besi adalah ikan berukuran sedang dengan sisik besar berwarna merah dan mata yang besar untuk melihat saat malam hari. Beberapa spesies dapat berkomunikasi satu sama lain dengan membuat bunyi "ceklisan" di dalam air.

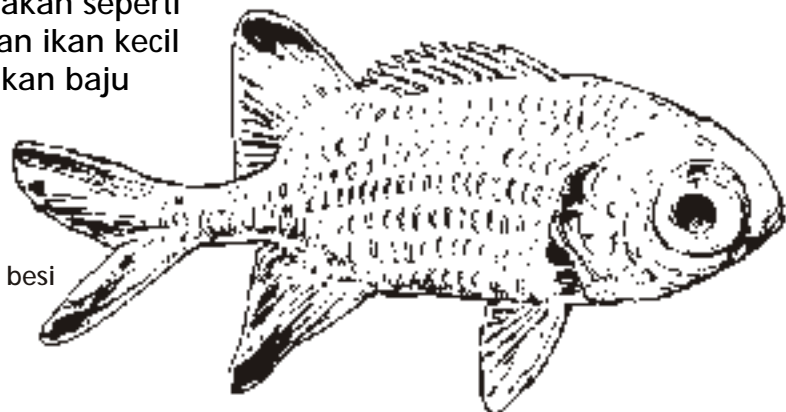
2. Dimana ikan swanggi dan ikan baju besi dapat dilihat di terumbu?

Pada siang hari, ikan baju besi dan ikan swanggi beristirahat dalam gua yang gelap dan di bawah susunan karang keras. Di malam hari, mereka dapat ditemukan berenang di sekitar terumbu sedang mencari makan.

Banyak ikan pemburu yang aktif di malam hari berwarna merah. Warna ini mungkin menguntungkan ikan karena merah tidak terlihat dalam cahaya yang rendah. Sehingga, sementara mereka beristirahat di tempat gelap di siang hari, atau saat mereka mencari makan di malam hari, pewarnaan mereka dapat menyembunyikannya dari pemangsa.

3. Apa makanan ikan swanggi dan ikan baju besi?

Ikan swanggi mencari makan seperti cacing, ketam, udang, dan ikan kecil lainnya dekat terumbu. Ikan baju besi berburu plankton yang lebih besar di atas terumbu.



Bigscale soldierfish/Ikan baju besi
(*Myripristis berndti*)

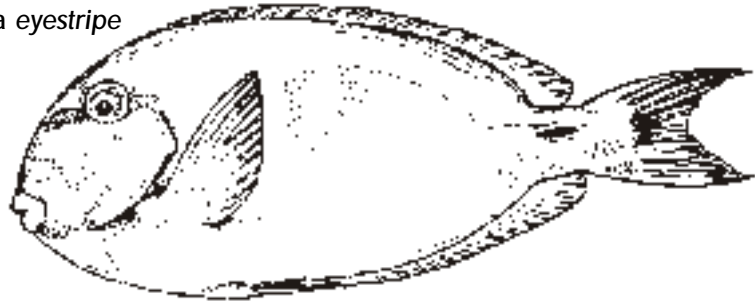
4.2-21: Surgeonfishes and Unicornfishes

1. What are surgeonfishes and unicornfishes?

Surgeonfishes have a compressed, oval-shaped body with a pair of sharp spines on each side of their tail, which they can flare out if threatened.

Unicornfishes are bigger and longer than surgeonfishes and have a horn or at least a bump on their head. Unicornfishes have two pairs of sharp, flat spines on each side of their tail that are fixed in place.

Eyestripe surgeonfish/Ikan botana eyestripe
(*Acanthurus dussumieri*)



2. What are the spines of surgeonfishes and unicornfishes used for?

The razor-sharp spines of surgeonfishes and unicornfishes are used to slash in defense against predators or to prove dominance amongst themselves.

3. What do surgeonfishes and unicornfishes eat?

Surgeonfishes mainly graze on algae and unicornfishes mainly eat plankton.

4. Where are surgeonfishes and unicornfishes found on the reef?

Surgeonfishes are usually found in pairs or in schools spread out over large areas of the reef. Unicornfishes usually swim in large schools over deep water beside the reef.

Yellow-ribbon sweetlips/Ikan bibir tebal
(*Plectorhinchus polytaenia*)

4.2-22: Sweetlips

1. What are sweetlips?

Sweetlips are medium to large-sized reef fish that look similar to large snappers. However, they have large fleshy lips, which earns them their common name.



2. Where can sweetlips be found on a reef?

Since sweetlips actively feed at night, they can be found resting under ledges and in caves during the day or else drifting lazily along the reef. They are relatively unwary fish and will allow divers to approach them.

3. What do sweetlips eat?

Sweetlips hunt away from the reef and eat bottom-dwelling invertebrates such as crabs, shrimps, sea snails and worms.

4.2-21: Ikan Botana dan Ikan Naso

1. Apa yang dimaksud dengan ikan botana dan ikan naso?

Ikan botana memiliki tubuh berbentuk oval padat dengan sepasang duri tajam di tiap sisi ekornya, yang dapat mengarah keluar bila terancam. Ikan naso berukuran lebih besar dan panjang dibandingkan ikan botana dan memiliki tanduk atau setidaknya benjolan di kepalanya. Ikan naso memiliki dua pasang duri tajam di tiap sisi ekornya yang tetap di tempatnya.



Spotted unicornfish/Ikan naso totol
(*Naso brevirostris*)

2. Apa fungsi duri pada ikan botana dan ikan naso?

Duri yang setajam pisau cukur pada ikan botana dan ikan naso digunakan untuk menyayat dalam mempertahankan dirinya terhadap pemangsa atau untuk menentukan siapa yang paling dominan diantara sesamanya.

3. Apa makanan ikan botana dan ikan naso?

Ikan botana umumnya merumput di alga dan ikan naso umumnya memakan plankton.

4. Dimana ikan botana dan ikan naso dapat ditemukan di terumbu?

Ikan botana biasanya ditemukan berpasangan atau dalam kelompok yang menyebar di daerah yang luas di terumbu. Ikan naso biasanya berenang dalam kelompok besar di atas perairan dalam sebelah terumbu.

4.2-22: Ikan Bibir Tebal

1. Apa yang dimaksud dengan ikan bibir tebal?

Ikan bibir tebal adalah ikan terumbu berukuran sedang hingga besar yang hampir serupa dengan kakap. Namun, mereka memiliki bibir yang besar dan berdaging, sehingga mereka dinamai bibir tebal.

2. Dimana bibir tebal dapat ditemukan di terumbu?

Karena bibir tebal aktif mencari makan di malam hari, mereka dapat dijumpai beristirahat di bawah langkan dan di dalam gua saat siang hari atau tampak hanyut dengan malas di sepanjang terumbu. Mereka termasuk tidak waspada dan akan membiarkan penyelam mendekati mereka.

3. Apa makanan ikan bibir tebal?

Ikan bibir tebal berburu jauh dari terumbu dan memakan avertebrata yang hidup di dasaran seperti ketam, udang, siput laut, dan cacing.

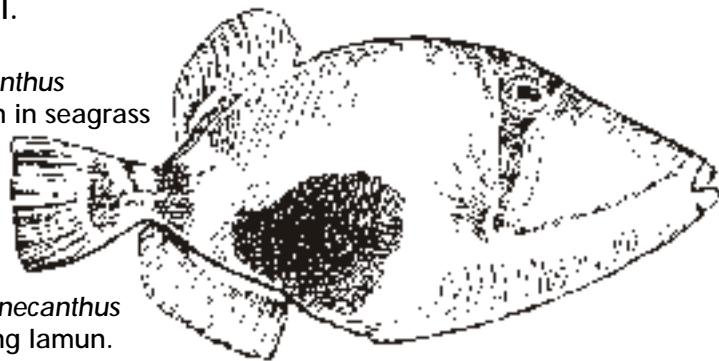
Juvenile sweetlips make dramatic transformations in color patterns as they grow into adults. Brightly colored juveniles swim by wiggling wildly so as to resemble an inedible nudibranch or worm. As they grow larger and become less vulnerable to predators, they begin to take on adult appearances.

4.2-23: Triggerfishes

1. What are triggerfishes?

Triggerfishes are an odd-shaped fish with a large head, leathery skin and a dorsal fin that can be raised and locked into place. Some triggerfish are very aggressive and territorial.

Blackpatch triggerfish (*Rhinecanthus verrucosus*) are commonly seen in seagrass meadows



Ikan cepluk/ pokol blackpatch (*Rhinecanthus verrucosus*) sering terlihat di padang lamun.

2. What do triggerfishes eat?

Triggerfishes have powerful jaws and strong teeth that can break and crush hard-bodied prey such as crabs, clams, sea snails, sea urchins and corals. They also eat shrimps, sponges, hydroids, ascidians, worms, plankton and other fish.

3. When are triggerfishes active?

Triggerfish are active during daylight hours. At night they hide in cracks and holes in the reef and erect their dorsal spines to "lock" themselves in place.

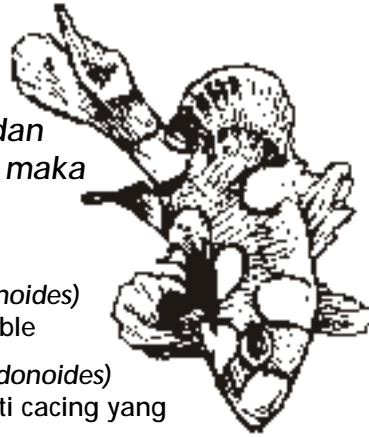
4. How do triggerfishes nest?

Triggerfishes lay a cluster of eggs in a shallow depression that they make in the sand or rubble. Usually, the female triggerfish guards the nest aggressively to prevent other fish from eating the exposed eggs.

Triggerfish Attacks

Most triggerfish are only a threat to other fishes, but when they are defending their nest of eggs, some triggerfish have been responsible for biting divers and snorkelers. The larger triggerfish such as the Titan triggerfish and the Yellow-spotted triggerfish are mainly responsible for attacking people and should be given wide berth, especially if they seem to be guarding a nest in the sand.

Ikan bibir tebal muda membuat perubahan drastis dalam pola warnanya bersamaan dengan proses menuju dewasa. Hewan muda berwarna cerah berenang dengan melenggang-lenggok secara liar sehingga menyerupai nudibranch atau cacing yang tidak enak dimakan. Sejalan dengan pertumbuhan, mereka semakin besar dan semakin tidak mudah diserang oleh pemangsa, maka mereka lalu mulai menampilkan penampakan hewan dewasa.



Juvenile Harlequin sweetlips (*Plectorhinchus chaetodonoides*) resemble an anemone clownfish but swims like a inedible

Ikan bibir tebal muda harlequin (*Plectorhinchus chaetodonoides*) menyerupai ikan badut anemon tetapi berenang seperti cacing yang tak enak dimakan.

4.2-23: Ikan Cepluk/ Pokol/ Pogot

1. Apa yang dimaksud dengan ikan cepluk/ pokol/ pogot?

Ikan cepluk/ pokol adalah ikan berbentuk aneh yang memiliki kepala besar, kulit kasar, dan sirip punggung yang dapat dinaikkan dan dikunci di tempatnya. Beberapa ikan cepluk/ pokol sangat buas dan mempunyai wilayah.

2. Apa makanan ikan cepluk/ pokol?

Ikan cepluk/ pokol memiliki rahang keras dan gigi yang kuat untuk menghancurkan dan melumatkan mangsanya yang bertubuh keras seperti ketam, kima, siput laut, bulu babi, dan karang. Mereka juga memakan udang, sepon, hidroid, ascidia, cacing, plankton, dan ikan lain.

3. Kapan ikan cepluk/ pokol aktif?

Ikan cepluk/ pokol aktif saat siang hari. Di malam hari mereka bersembunyi dalam celah dan lubang di terumbu dan menegakkan duri punggungnya untuk "mengunci" dirinya di tempat.

4. Bagaimana cara ikan cepluk/ pokol bersarang?

Ikan cepluk/ pokol meletakkan setandan telurnya dalam turunan yang dangkal yang dibuatnya di pasir atau puing-puing. Biasanya, ikan cepluk/ pokol betina akan menjaga sarangnya secara agresif untuk mencegah pemangsaan oleh ikan lain.

Serangan Ikan Cepluk/ Pokol

Sementara kebanyakan ikan cepluk/ pokol hanya mengancam ikan lain, tetapi saat mereka menjaga sarang telurnya mereka juga dapat menggigit penyelam dan perenang snorkel. Ikan cepluk/ pokol seperti ikan cepluk/ pokol titan dan ikan cepluk/ pokol bintik kuning umumnya pernah menyerang manusia dan harus diberi tempat yang leluasa, khususnya saat mereka kelihatan sedang menjaga sarangnya di pasir.

4.2-24: Wrasses

1. What are wrasses?

Wrasses are a highly diverse group of fishes of all sizes, shapes and colorings. Most have thick lips, and drab females are able change into brightly colored males. Juveniles often look very different from the adults as well.

2. What do wrasses eat?

All wrasses eat some kind of animal matter ranging from hard-shelled animals such as crabs and sea snails, to fish parasites, to zooplankton (animal plankton).

3. When are wrasses active?

Wrasses are strictly daytime fish. They are the first group of fish to retire for the day (often in the sand) and the last to “wake up” in the morning. Some wrasses dive into the sand to escape predators or when they sleep.

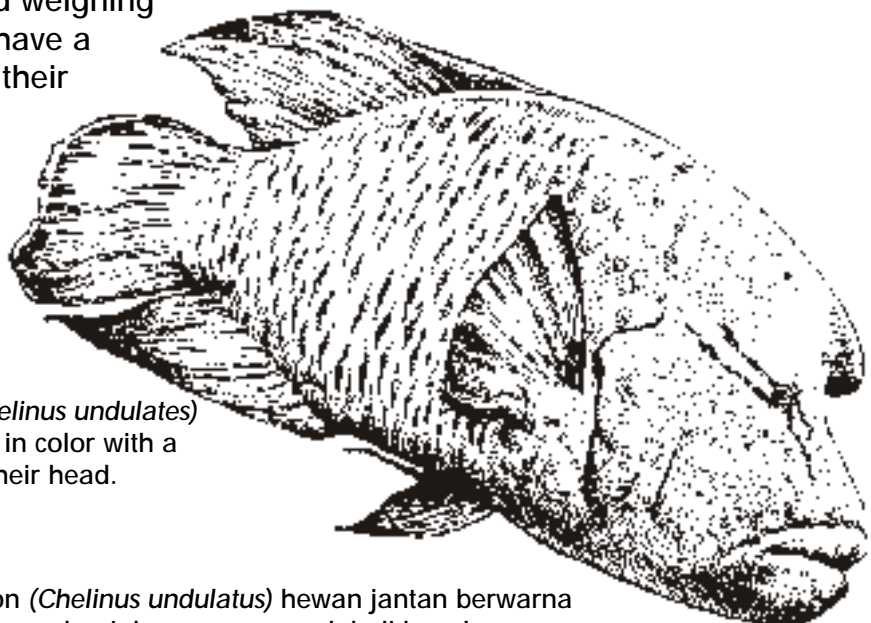
If a diver turns over a dead coral slab, many wrasses (as well as other fish) will gather to pick out animals that were once hidden underneath. However, make sure that the coral slab is eventually turned back to its original position!

Napoleon wrasse and cleaner wrasse are extreme examples of how wrasses can vary:

4.2-24/a: Napoleon Wrasse

1. What is a Napoleon wrasse?

The Napoleon wrasse is one of the largest of reef fishes, reaching over two meters in length and weighing up to 190 kg. They have a distinctive hump on their head which grows larger with age.



Napoleon wrasse (*Chelinus undulatus*) males are blue-green in color with a prominent bump on their head.

Ikan napoleon (*Chelinus undulatus*) hewan jantan berwarna biru-hijau dengan benjolan yang mencolok di kepalanya.

4.2-24: Ikan Keling/ Kenari

1. Apa yang dimaksud dengan ikan keling/ kenari?

Ikan keling/ kenari adalah kelompok ikan yang anggotanya beragam dalam ukuran tubuh, bentuk, dan warnanya. Sebagian besar memiliki bibir yang tebal, dan betina berwarna kusam dapat berubah menjadi jantan dengan warna cerah. Hewan muda seringkali terlihat sangat berbeda dengan hewan dewasa.

2. Apa makanan ikan keling/ kenari?

Semua ikan keling/ kenari memakan beragam sisa zat organik mulai dari hewan bercangkang keras seperti ketam dan siput laut sampai parasit ikan, sampai zooplankton.

3. Kapan ikan keling/ kenari aktif?

Ikan keling/ kenari adalah ikan yang disiplin setiap hari. Mereka adalah kelompok ikan paling pertama yang pergi tidur (seringkali di pasir) dan paling akhir "bangun" di pagi hari. Beberapa ikan keling/ kenari menyelam ke dalam pasir untuk melarikan diri dari pemangsa saat mereka tidur.

Bila penyelam membalikkan potongan karang mati, banyak ikan keling/ kenari (dan ikan-ikan lain) akan berkumpul untuk mengambil hewan yang tersembunyi di bawahnya. Namun, pastikan bahwa potongan karang tadi dikembalikan ke posisi semula!

Ikan napoleon dan ikan dokter adalah contoh perbedaan yang besar dalam kelompok ini:

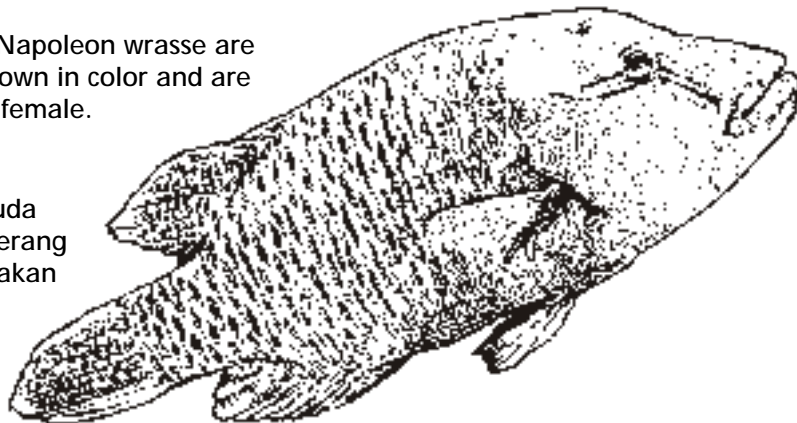
4.2-24/a: Ikan Napoleon

1. Apa yang dimaksud dengan ikan napoleon?

Ikan napoleon adalah salah satu ikan terbesar di terumbu, dapat mencapai ukuran panjang lebih dari 2 meter dan berat lebih dari 190 kg. Mereka memiliki punuk yang jelas di kepalanya yang tumbuh membesar sesuai umurnya.

Young Napoleon wrasse are light brown in color and are always female.

Ikan napoleon muda berwarna coklat terang dan selalu merupakan hewan betina.



2. Where are Napoleon wrasse found on a reef?

Napoleon wrasse can often be seen at shallow depths of two meters down to sixty meters. They have a home cave in which they return to hide from danger or to sleep for the night.

3. What do Napoleon wrasse eat?

Napoleon wrasse possess thick fleshy lips that can endure the spines of sea urchins. They also have a grinding mechanism in their throat to break up armored animals such as crustaceans, sea snails, brittlestars and other fishes. They are predators of crown-of-thorns starfish and can also eat toxic boxfish.

4. What kind of groups do Napoleon wrasse form?

Juvenile Napoleon wrasse can be found in schools in shallow or protected areas. Adult Napoleon wrasse are either solitary or may be found in pairs.

Live Napoleon wrasse are a highly prized food fish in Hong Kong, Taiwan and Singapore. A single live Napoleon wrasse can sell for over \$US 100/kg in a restaurant. Unfortunately, most of these fish are illegally caught with potassium cyanide, which is harmful to other living organisms on the reef and may even kill the Napoleon wrasse if not handled properly. Napoleon wrasse sightings are becoming more uncommon in Indonesia due to an increasing demand for this fish.

4.2-24/b: Cleaner Wrasse

1. What are cleaner wrasses?

Cleaner wrasses are small, cigarette-shaped fish reaching no more than ten centimeters long.



2. What do cleaner wrasse eat?

Cleaner wrasse eat parasites and mucus off other fishes' bodies.

3. Where can cleaner wrasse be seen on a reef?

The easiest place to see cleaner wrasse are at their "cleaning stations", usually around prominent coral formations. Other fishes will swim into the cleaner wrasse's territory and allow the cleaner wrasse to pick off parasites from their body and will even open their gills and mouths for the cleaner wrasse to enter and clean.

4. What kind of groups do cleaner wrasse form?

Cleaner wrasse stations consist of male and female pairs, or one dominant male and a harem of several females.

If a male cleaner wrasse dies or is removed from his cleaning station, the dominant female takes over within a couple of hours and changes into a male within one week.

2. Dimana ikan napoleon dapat ditemukan di terumbu?

Ikan napoleon seringkali dapat dilihat di tempat dangkal dengan kedalaman 2 meter sampai 60 meter. Mereka memiliki rumah gua sebagai tempatnya bersembunyi dari bahaya atau untuk tidur di malam hari.

3. Apa makanan ikan napoleon?

Ikan napoleon memiliki bibir tebal berdaging yang tahan terhadap duri bulu babi. Mereka juga memiliki mekanisme penggerus di tenggorokannya untuk memecahkan hewan berperisai seperti krustasea, siput laut, bintang mengular, dan ikan-ikan lainnya. Mereka adalah pemangsa bulu seribu dan dapat memakan ikan buntal kotak yang beracun.

4. Kelompok macam apakah yang dibentuk oleh ikan napoleon?

Ikan napoleon muda dapat ditemukan dalam kelompok di daerah dangkal atau daerah yang dilindungi, tetapi ikan napoleon dewasa hidup soliter atau menyendiri dapat dijumpai berpasangan.

Ikan napoleon hidup adalah ikan konsumsi dengan harga yang mahal di Hong Kong, Taiwan, dan Singapura. Seekor ikan napoleon dapat berharga lebih dari US\$ 100/kg di restoran. Sayangnya, kebanyakan penangkapannya adalah ilegal dengan menggunakan potasium sianida, yang berbahaya bagi organisme lain di terumbu dan bahkan dapat membunuh ikan napoleon sendiri bila tidak ditangani dengan baik. Keberadaan ikan napoleon menjadi semakin berkurang di Indonesia karena meningkatnya permintaan akan ikan ini.

4.2-24/b: Ikan Dokter

1. Apa yang dimaksud dengan dokter neon?

Ikan dokter neon adalah ikan kecil berbentuk seperti rokok dengan panjang tidak melebihi 10 cm.

2. Apa makanan ikan dokter?

Ikan dokter memakan parasit dan lendir dari tubuh ikan lain.

3. Dimana ikan dokter dapat ditemukan di terumbu?

Tempat termudah untuk melihat ikan dokter adalah di "stasiun pembersihnya", biasanya di sekitar formasi karang yang mencolok. Ikan-ikan lain akan berenang ke daerah ikan dokter dan membiarkannya mengambil parasit dari tubuh mereka, dan mereka juga akan membuka insang dan mulutnya untuk dimasuki dan dibersihkan oleh ikan dokter.

4. Kelompok macam apa yang dibentuk oleh ikan dokter?

Stasiun ikan dokter terdiri dari pasangan jantan dan betina, atau seekor jantan dominan dengan selir-selirnya.

Bila ikan dokter jantan mati atau dipindahkan dari stasiun pembersihnya, betina dominan akan mengambil alih peran jantan selama beberapa jam dan berubah menjadi jantan dalam waktu satu minggu.

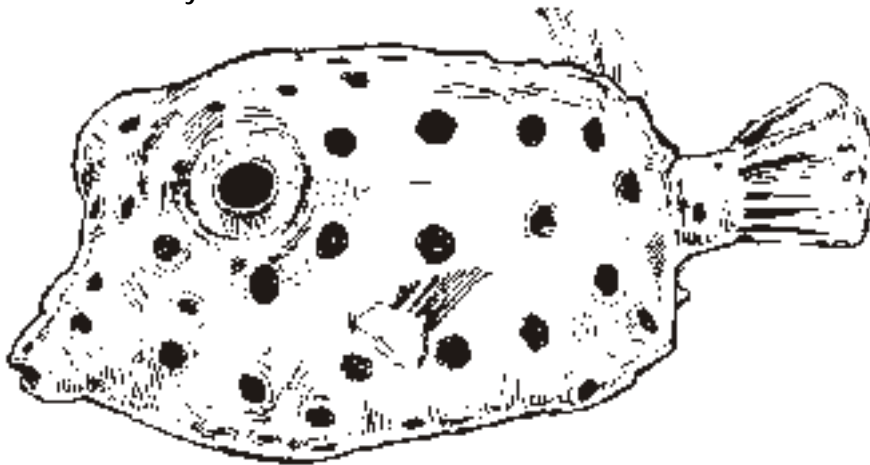
4.2-25: Unusual Fishes

There are many small families of highly specialized, unusual fishes that can be found in Komodo National Park. Boxfish, frogfishes, pygmy seahorses and ghost pipefish are examples of some that may be seen by divers.

4.2-25/a: Boxfishes

1. What are boxfishes?

Boxfishes are slow swimming, box-shaped fish. Their bodies are made up of a shell of bony plates with gaps for their eyes, mouths, gill openings, anus and tail. When stressed, they can release a poisonous mucus from their skin that can kill nearby fish.



Yellow boxfish/Ikan buntal kotak kuning
(*Ostracion cubicus*)

4.2-25/b: Frogfishes

1. What are frogfishes?

Frogfishes have a bulbous body with large mouths and stubby pectoral fins, which they balance themselves on. They can “walk” on their pectoral fins when stalking prey and can also catch prey by dangling a special lure over their head that resembles a small fish or shrimp. Their stomachs can expand greatly to take in prey much larger than themselves. Frogfishes are often difficult to see because they sit motionless and can blend in amazingly well with their background, such as brightly colored sponges.

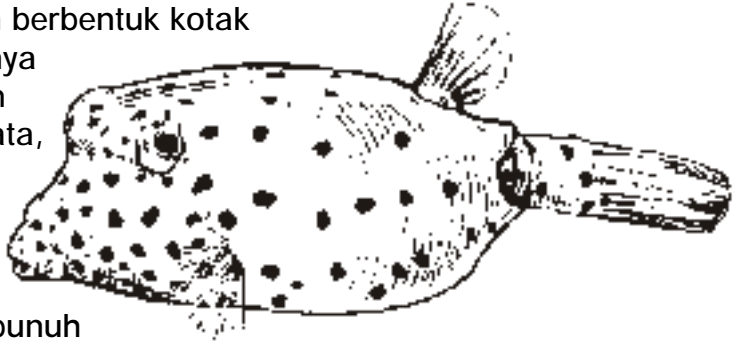
4.2-25: Ikan-ikan Yang Tidak Biasa

Terdapat banyak keluarga kecil ikan yang sangat terspesialisasi dan tidak biasa, yang ditemukan di Taman Nasional Komodo. Ikan buntal kotak, ikan kodok, kuda laut kerdil, dan ikan *ghost pipefish* adalah contoh dari sebagian yang sering dilihat para penyelam.

4.2-25/a: Ikan Buntal Kotak

1. Apa yang dimaksud dengan ikan buntal kotak?

Ikan buntal kotak adalah ikan berbentuk kotak yang berenang pelan. Tubuhnya terbuat dari cangkang cakram bertulang dengan celah di mata, mulut, bukaan insang, anus, dan ekor. Bila merasa tertekan, mereka dapat melepaskan lendir beracun dari kulitnya dan dapat membunuh ikan di dekatnya.

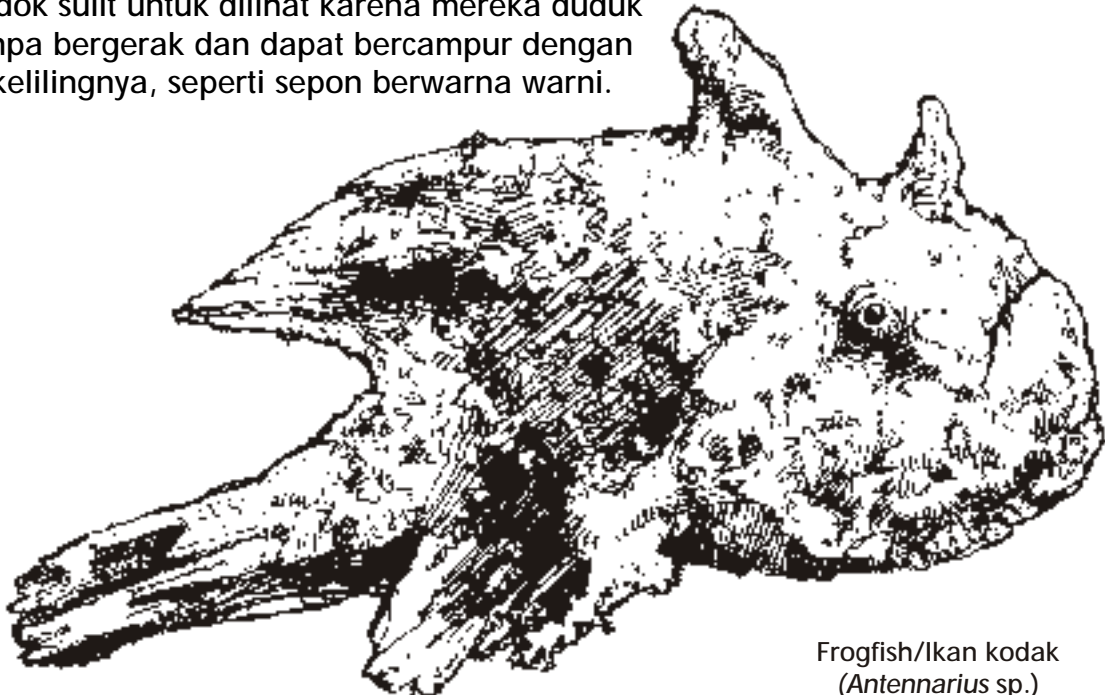


Yellow boxfish/Ikan buntal kotak kuning
(*Ostracion cubicus*)

4.2-25/b: Ikan kodok

1. Apa yang dimaksud dengan ikan kodok?

Ikan kodok memiliki tubuh bulat dengan mulut besar dan sirip dada yang pendek dan gemuk, yang membuat dirinya seimbang. Mereka dapat "berjalan" pada sirip dadanya saat mengejar mangsanya dan juga dapat menangkap mangsanya dengan menjuntaikan pemikat khusus dari atas kepalanya yang tampak seperti ikan kecil atau udang. Perutnya dapat membesar untuk mengambil mangsa yang lebih besar dari dirinya. Ikan kodok sulit untuk dilihat karena mereka duduk tanpa bergerak dan dapat bercampur dengan sekelilingnya, seperti sepon berwarna warni.



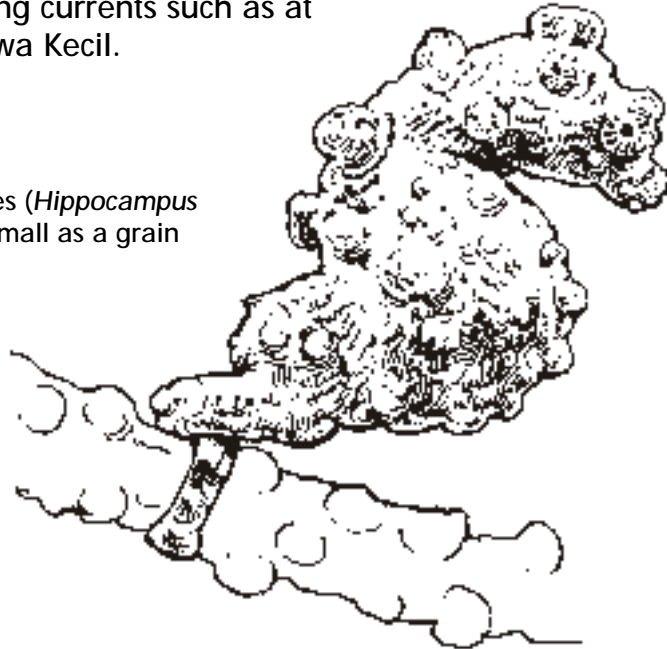
Frogfish/Ikan kodak
(*Antennarius* sp.)

4.2-25/c: Pygmy Seahorse

1. What is a pygmy seahorse?

A pygmy seahorse is a tiny fish that wraps its tail around branches of *Muricella sp.* gorgonians. These seahorses are very difficult to see because they are extremely small (less than 1cm long), and possess nubs on their bodies, which match the exact color and shape of the closed polyps on the gorgonian. Pygmy seahorses have been found at depths below 20m depths in areas prone to strong currents such as at South Padar and Tatawa Kecil.

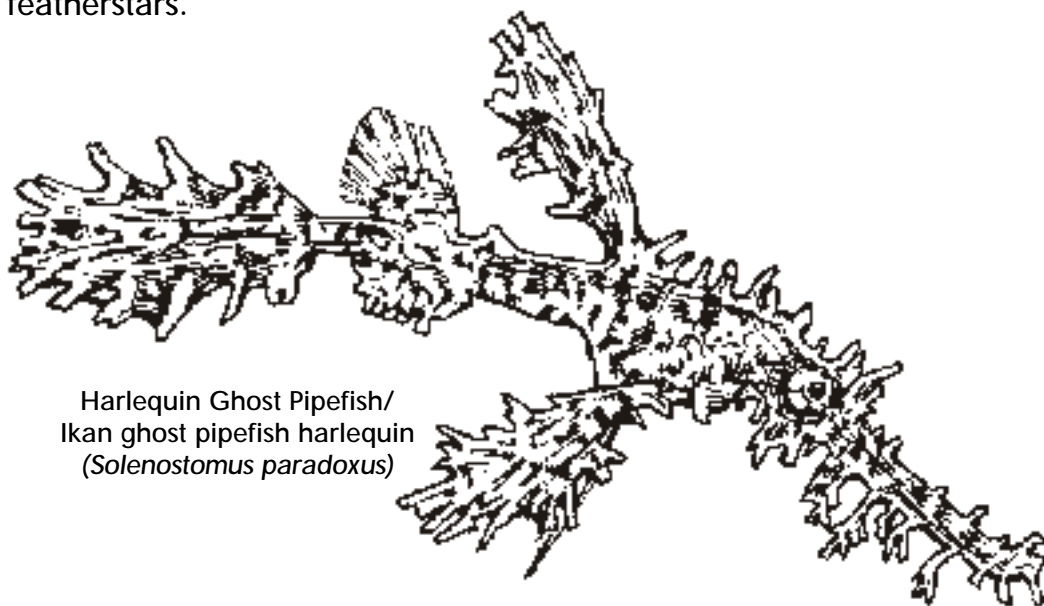
Pygmy seahorses (*Hippocampus sp.*) can be as small as a grain of rice



4.2-25/d: Ghost Pipefish

1. What is a ghost pipefish?

Ghost pipefish are a highly ornate fish related to seahorses. They have a long snout like a seahorse's, but their bodies are straight rather than curved. Their pectoral fins and tails are like large fans. Harlequin ghost pipefish are often multi-colored and may be seen swimming vertically amongst tentacles of featherstars.

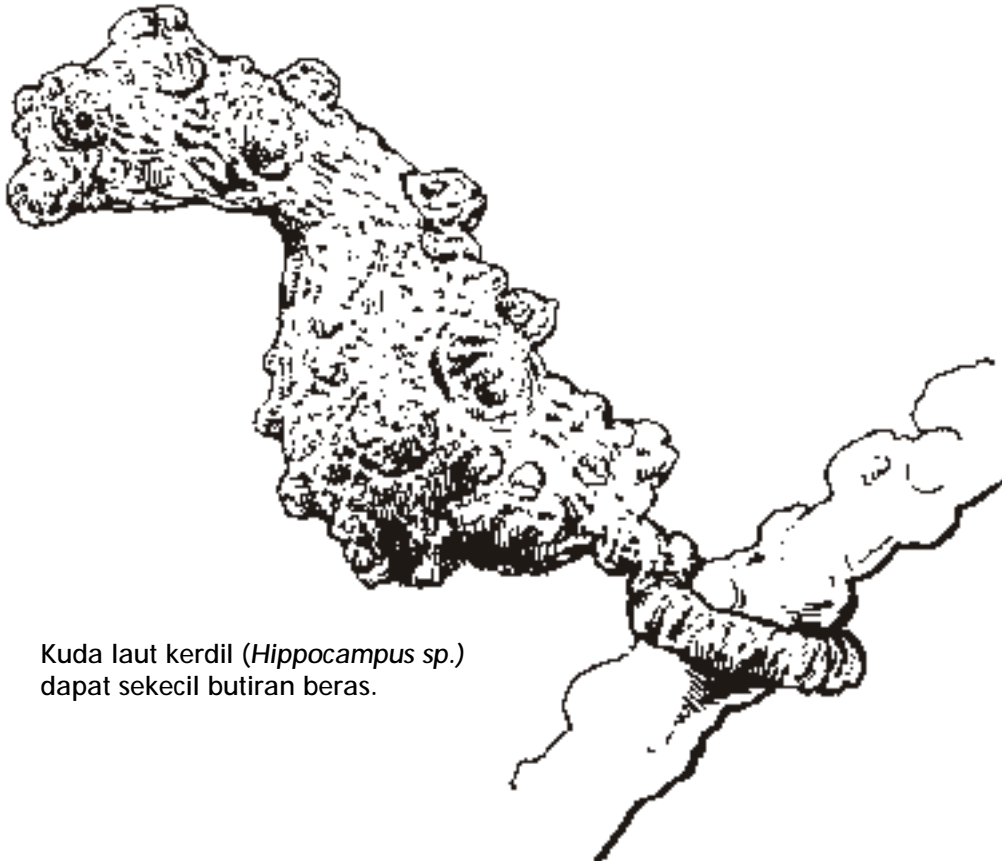


Harlequin Ghost Pipefish/
Ikan ghost pipefish harlequin
(*Solenostomus paradoxus*)

4.2-25/c: Kuda Laut Kerdil

1. Apa yang dimaksud dengan kuda laut kerdil?

Kuda laut kerdil adalah ikan kecil yang melilitkan ekornya di cabang gorgonia *Muricella* sp. Kuda laut ini sangat sulit untuk dilihat karena mereka sangat kecil (panjangnya kurang dari 1 cm), dan memiliki bintil di tubuhnya, yang mirip dengan bentuk dan warna polip terdekat pada gorgonia. Kuda laut kerdil pernah ditemukan di kedalaman di bawah 20m di daerah yang berarus kuat seperti di Padar Selatan dan Tatawa Kecil.



Kuda laut kerdil (*Hippocampus* sp.) dapat sekecil butiran beras.

4.2-25/d: Ikan *Ghost Pipefish*

1. Apa yang dimaksud dengan ikan *ghost pipefish*?

Ikan ghost pipefish adalah ikan dengan banyak hiasan yang berkerabat dengan kuda laut. Mereka memiliki moncong panjang seperti kuda laut, tetapi tubuhnya lurus, tidak melengkung. Sirip dada dan ekornya seperti kipas besar. Ikan ghost pipefish harlequin biasanya berwarna warni dan terlihat berenang vertikal di antara tentakel lili laut.

4.3: PELAGIC FISHES

1. What are pelagic fishes?

Pelagic fishes are fast swimming, usually silvery-colored fish that spend most or all of their lives in the open ocean. Some pelagic fishes can be seen close to the reef if they are looking for food.

Ikan sunglir (*Elegatis bipinnulata*) berkelompok dalam jumlah besar dan seringkali dapat dilihat sepanjang jurang terumbu dan di sekitar benda yang mengapung seperti batang kayu, dan alat pengumpul ikan.



Rainbow Runner (*Elegatis bipinnulata*) school in huge numbers and can often be seen along reef drop-offs and around floating objects such as logs and fish aggregating devices.

2. What do pelagic fishes eat?

Pelagic fishes mainly eat smaller pelagic fishes as well as squid and crustaceans.

3. Which pelagic fishes can be seen while diving on the reefs in Komodo National Park?

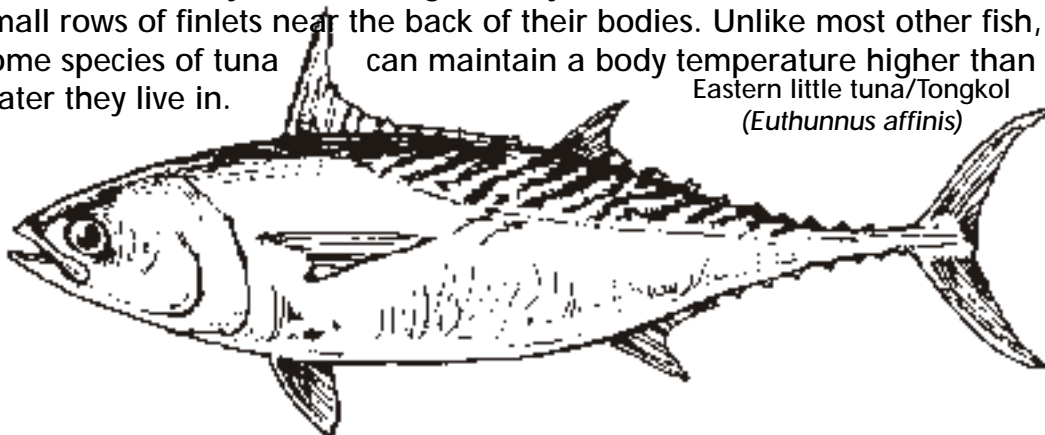
Rainbow runners, some species of tuna, mackerel, trevally, and barracuda can be seen by divers on a coral reef.

4.3-1: Tunas and Mackerels

1. What are some characteristics of tunas and mackerels?

Tunas and mackerels belong to the same family of fast swimming fish called Scombridae. They can be recognized by the narrow base of their tails and small rows of finlets near the back of their bodies. Unlike most other fish, some species of tuna can maintain a body temperature higher than the water they live in.

Eastern little tuna/Tongkol
(*Euthunnus affinis*)



2. What kind of tunas and mackerels can be seen while diving on the reefs in Komodo National Park?

Dogtooth tuna, and Spanish mackerel are commonly seen along the reef.

4.3: IKAN PELAGIK

1. Apa yang dimaksud dengan ikan pelagik?

Ikan pelagik adalah ikan perenang cepat, biasanya berwarna keperakan yang menghabiskan sebagian besar hidupnya di laut terbuka. Beberapa ikan pelagik dapat dilihat berada dekat terumbu bila mereka sedang mencari makan.

2. Apa makanan ikan pelagik?

Ikan pelagik umumnya memakan ikan pelagik lain yang lebih kecil, cumi-cumi, dan krustasea.

3. Ikan pelagik apa yang dapat dilihat saat menyelam di terumbu di Taman Nasional Komodo?

Ikan sunglir, beberapa spesies tuna, tongkol, selar, dan barakuda dapat terlihat oleh para penyelam saat berada di terumbu.

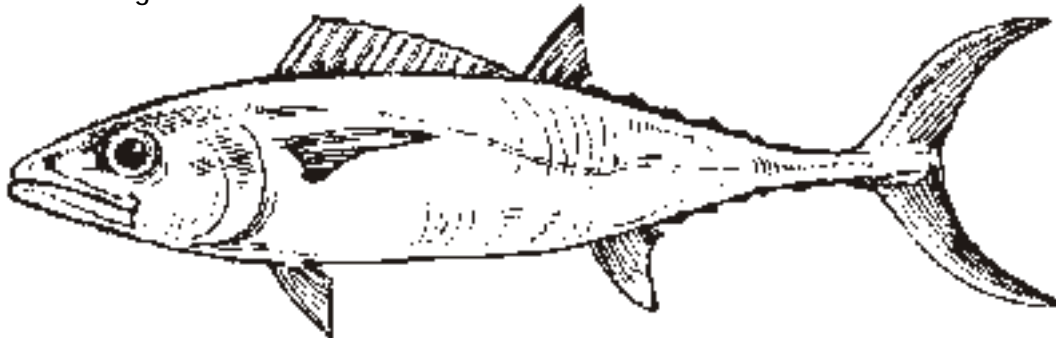
4.3-1: Tuna dan Tongkol

1. Apa ciri-ciri tuna dan tongkol?

Tuna dan tongkol termasuk ke dalam keluarga yang sama dengan ikan perenang cepat Scombridae. Mereka dikenali dari dasar sempit pada ekornya dan sebaris sirip kecil dekat punggungnya. Tidak seperti kebanyakan ikan, beberapa spesies tuna dapat menjaga suhu tubuhnya lebih tinggi dari perairan tempat tinggalnya.

Dogtooth Tuna (*Gymnosarda unicolor*)

These solitary tuna have large conical teeth and can weigh over 130 kg.



Ikan tuna gigi anjing (*Gymnosarda unicolor*)

Tuna penyendiri ini memiliki gigi kerucut yang besar dan dapat mencapai berat 130 kg.

2. Ikan tuna dan tongkol apa saja yang dapat terlihat saat menyelam di terumbu di Taman Nasional Komodo?

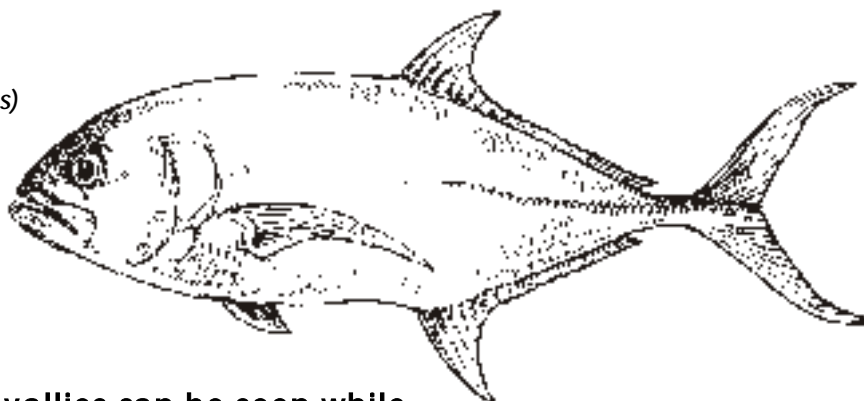
Ikan tuna gigi anjing dan tenggiri, adalah ikan yang sering terlihat di terumbu.

4.3-2: Trevallies

1. What are trevallies?

Trevallies are strong swimmers with a compressed body, slender tail base and a deep forked tail. Trevallies are also known as "jacks".

Bigeye trevally/
Ikan selar bigeye
(*Caranx sexfasciatus*)



2. What kind of trevallies can be seen while diving on the reefs in Komodo National Park?

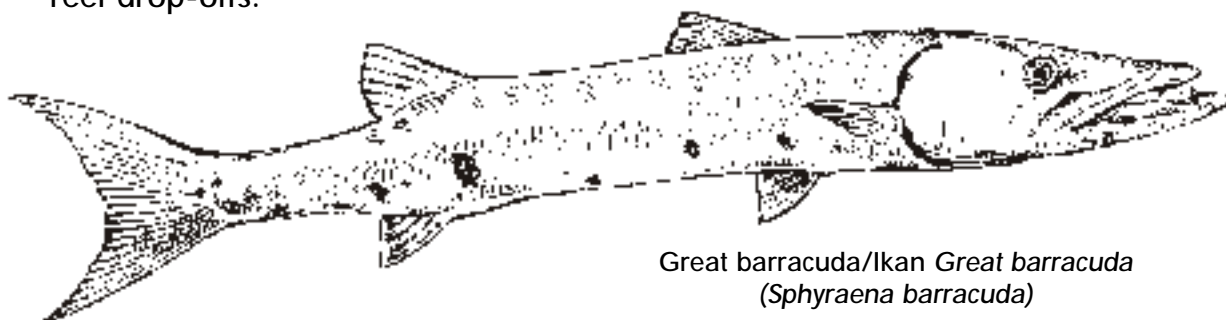
Bluefin trevally, giant trevally, golden trevally and schools of bigeye trevally are commonly seen by divers on the reef.

Sometimes when you see large marine animals such as sharks and large groupers, a small group of pilot jacks may be seen swimming in front of these animals. These jacks benefit from joining these larger animals because they can eat scraps of food that their host misses, and they are also protected from other predators who may be afraid to approach their host.

4.3-3: Barracudas

1. What are barracudas?

Barracudas are very long, slim fish with pointed snouts and sharp teeth. They often form schools although the largest barracudas are loners. Sometimes a large school of barracuda will circle in a spectacular "funnel" formation on reef drop-offs.



Great barracuda/Ikan Great barracuda
(*Sphyraena barracuda*)

4.3-2: Ikan Selar

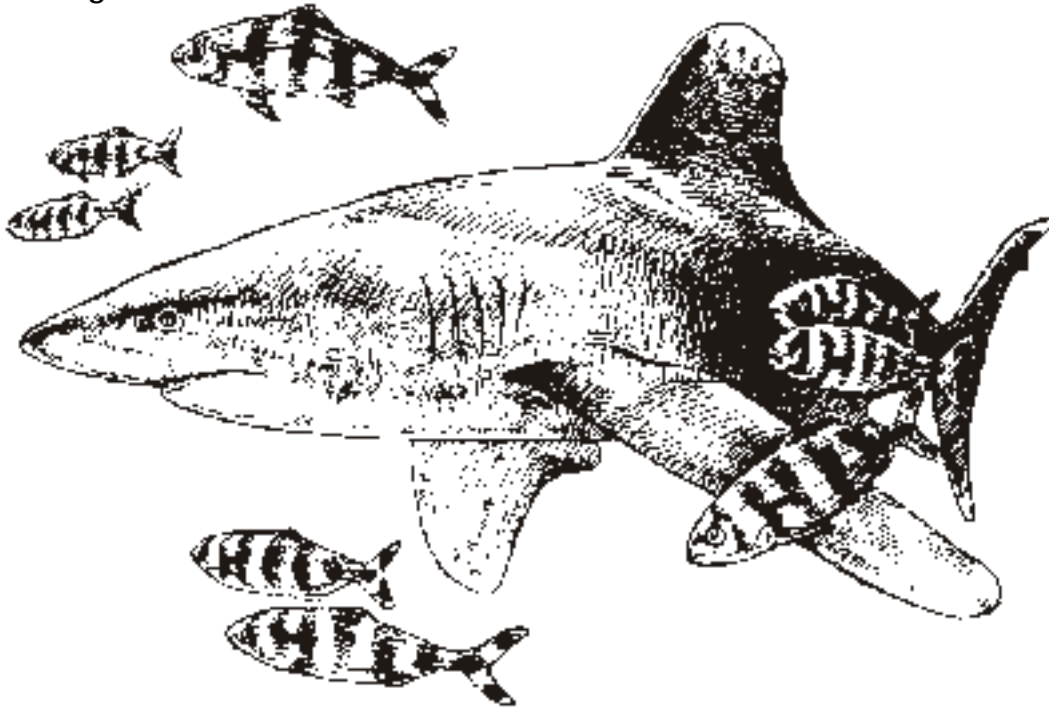
1. Apa yang dimaksud dengan ikan selar?

Ikan selar adalah ikan perenang cepat dengan tubuh padat, dasar ekor yang langsing, dan buntut bergarpu dalam. Ikan selar juga dikenal dengan nama "ikan kuwe".

2. Ikan selar apa saja yang dapat dilihat saat menyelam di terumbu di Taman Nasional Komodo?

Ikan selar sirip biru, selar raksasa, selar pidana, dan kawanan selar *bigeye* (mata lebar) sering terlihat oleh para penyelam di terumbu.

Kadang saat anda melihat hewan laut yang besar seperti hiu dan kerapu besar, sekelompok kecil ikan kuwe dapat terlihat di depan hewan tersebut. Ikan kuwe ini mendapat keuntungan dengan bergabung bersama hewan yang lebih besar karena mereka dapat memakan sisa makanan yang luput dari inangnya, dan juga mereka terlindungi dari pemangsa lain yang mungkin takut untuk mendekati inang mereka.



4.3-3: Ikan Barakuda/Alu-alu

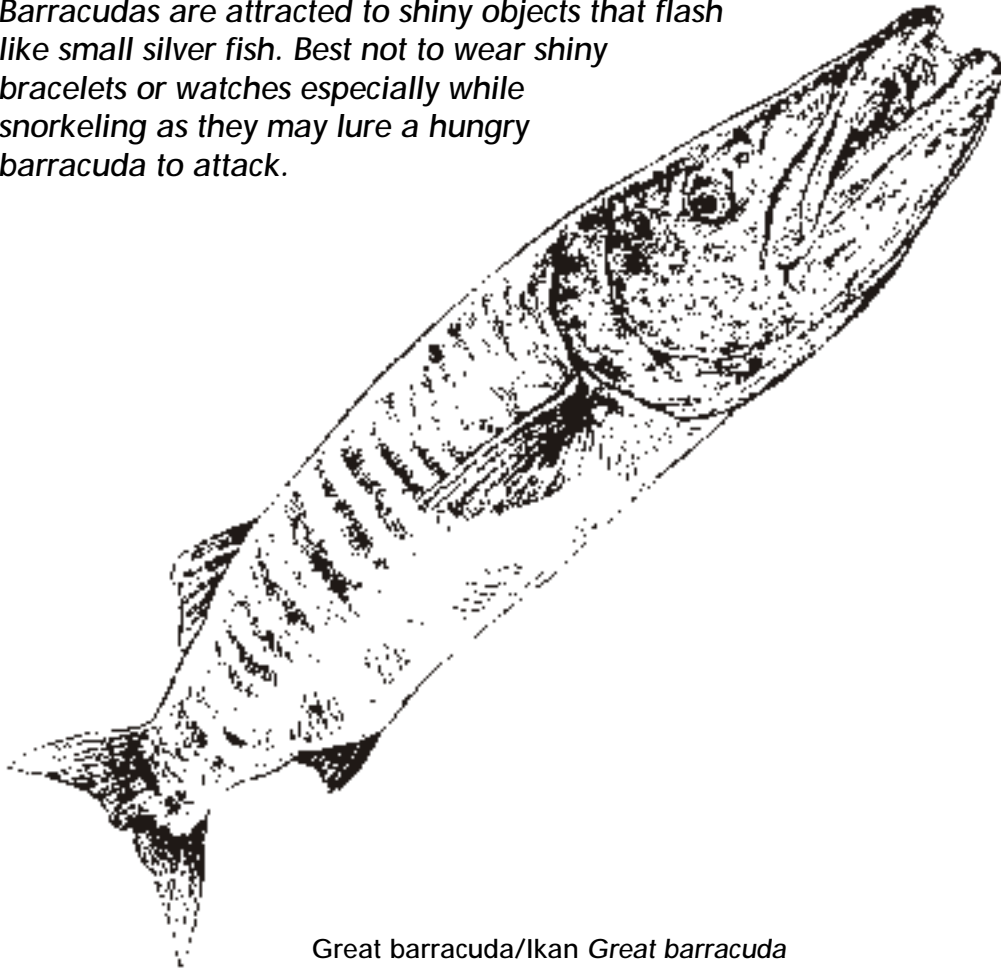
1. Apa yang dimaksud dengan ikan barakuda/ alu-alu?

Ikan barakuda/alu-alu adalah ikan yang sangat panjang dan ramping dengan moncong meruncing dan bergigi tajam. Mereka sering membentuk kelompok walaupun barakuda/alu-alu terbesar adalah penyendiri. Kadang sekelompok besar barakuda/alu-alu akan membentuk lingkaran corong yang menakjubkan di jurang terumbu.

2. What kind of barracudas can be seen while diving on the reefs in Komodo National Park?

Great barracudas, yellowtail barracuda, blackfin and chevron barracuda are commonly seen by divers on the reefs.

Barracudas are attracted to shiny objects that flash like small silver fish. Best not to wear shiny bracelets or watches especially while snorkeling as they may lure a hungry barracuda to attack.



Great barracuda/Ikan Great barracuda
(*Sphyraena barracuda*)

2. Ikan barakuda apa yang dapat terlihat saat menyelam di terumbu di Taman Nasional Komodo?

Ikan *great barracudas*, *yellowtail barracuda*, *blackfin*, dan *chevron barracuda* sering terlihat oleh para penyelam di terumbu.



Ikan barakuda/ alu-alu tertarik pada benda mengkilat karena terlihat seperti ikan perak kecil. Sebaiknya jangan memakai gelang atau jam mengkilat terutama saat berenang snorkel karena dapat mengundang barakuda/ alu-alu kelaparan untuk menyerang.

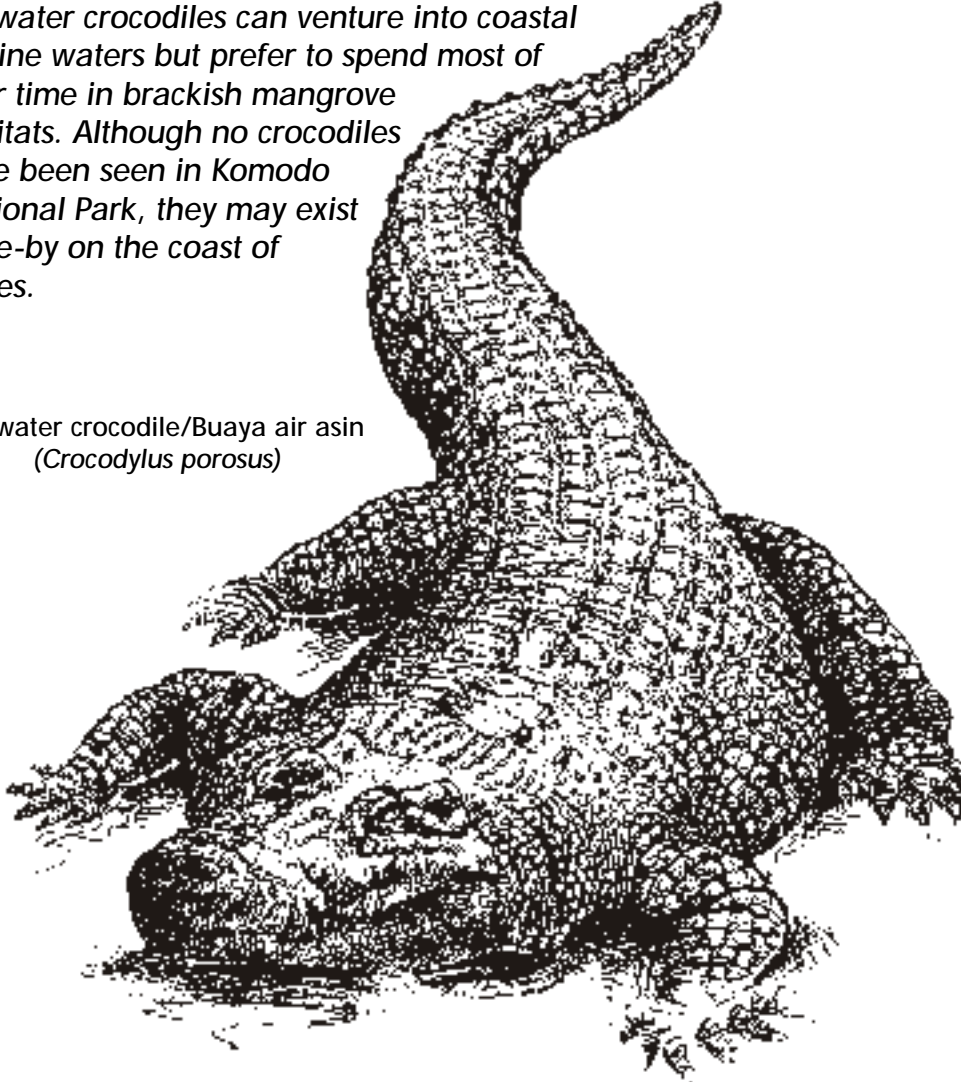
Chapter 5: MARINE REPTILES

1. What are marine reptiles?

Marine reptiles include sea turtles saltwater, crocodiles and sea snakes. Like all reptiles they are air-breathing and cold-blooded but are adapted to life in the sea.

Saltwater crocodiles can venture into coastal marine waters but prefer to spend most of their time in brackish mangrove habitats. Although no crocodiles have been seen in Komodo National Park, they may exist close-by on the coast of Flores.

Saltwater crocodile/Buaya air asin
(*Crocodylus porosus*)



5.1: Sea Snakes

1. What do sea snakes look like?

Sea snakes have scales and a long, legless body like land snakes, but they are adapted to swimming in the sea. They have a flat paddle on the end of their tail, which they use to swim with. They swim in an "S" pattern the same way other snakes move on land. They have small heads and venomous fangs. They can dive underwater but must come up to the surface to breathe air.

2. Where can sea snakes be found in Komodo National Park?

Sea snakes may be seen foraging for food on coral reefs, sea grass beds and in mangrove areas.

Bab 5: REPTILIA LAUT

1. Apa yang dimaksud dengan reptilia laut?

Reptilia laut termasuk di dalamnya penyu, buaya air asin dan ular laut. Seperti halnya reptila, hewan tersebut bernapas dengan udara dan berdarah dingin, tetapi; mereka teradaptasi untuk hidup di laut.



5.1: Ular Laut

1. Seperti apakah ular laut?

Ular laut memiliki tubuh panjang bersisik dan tak berkaki seperti ular darat, tetapi mereka teradaptasi untuk dapat berenang di lautan. Mereka memiliki pendayung pipih di ujung ekornya, yang digunakan untuk berenang. Mereka berenang membentuk pola "S" seperti pergerakan ular di darat. Mereka memiliki kepala berukuran kecil dan taring yang beracun. Mereka dapat menyelam ke dalam air tetapi harus kembali ke permukaan untuk menghirup udara.

2. Dimana ular laut dapat ditemukan di Taman Nasional Komodo?

Ular laut dapat terlihat mencari makan di terumbu karang, padang lamun, dan daerah hutan bakau.

3. What do sea snakes eat?

Sea snakes mainly eat small fish, such as gobies, as well as eels. On coral reefs, divers can see sea snakes poking their heads into small holes on the reef when looking for small prey.

4. How deep do sea snakes swim?

Sea snakes spend most of their time looking for food at depths of five to 10 meters. However, they may be able to dive as deep as 100 meters.

5. How long can sea snakes stay underwater?

The longest recorded time of a sea snake underwater is two hours although they usually spend less than 10 minutes underwater before they have to come to the surface to breathe air.

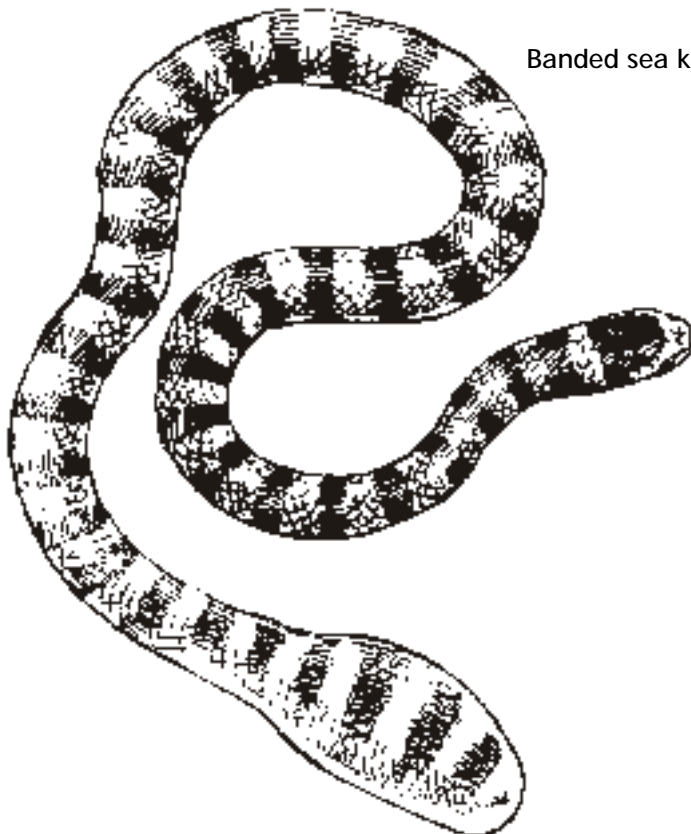
6. How big do sea snakes grow?

Sea snakes can grow up to two meters long but most are about one meter long.

7. How do sea snakes reproduce?

Unlike other egg-bearing reptiles, most sea snakes give birth to live young. However, the banded sea krait lays eggs on beaches or in caves.

Although sea snakes have never been reported to attack people without provocation, they are able deliver a fatal bite if handled carelessly.



Banded sea krait/Ular laut belang putih hitam
(*Laticauda* sp.)

3. Apa makanan ular laut?

Ular laut umumnya memakan ikan kecil seperti ikan roket, juga belut. Di terumbu karang, penyelam dapat melihat ular laut mematuk kepalanya ke dalam lubang kecil di terumbu saat mencari mangsanya yang berukuran kecil.

4. Sedalam apa ular laut dapat berenang?

Ular laut menghabiskan sebagian besar waktunya mencari makanan di kedalaman 5 sampai 10 meter. Namun, mereka dapat menyelam sampai kedalaman 100 meter.

5. Berapa lama ular laut dapat bertahan di dalam air?

Rekor waktu terlama yang dicapai ular laut untuk berada di dalam air adalah 2 jam, walaupun mereka biasanya menghabiskan waktu kurang dari 10 menit sebelum mereka kembali ke permukaan untuk menghirup udara.

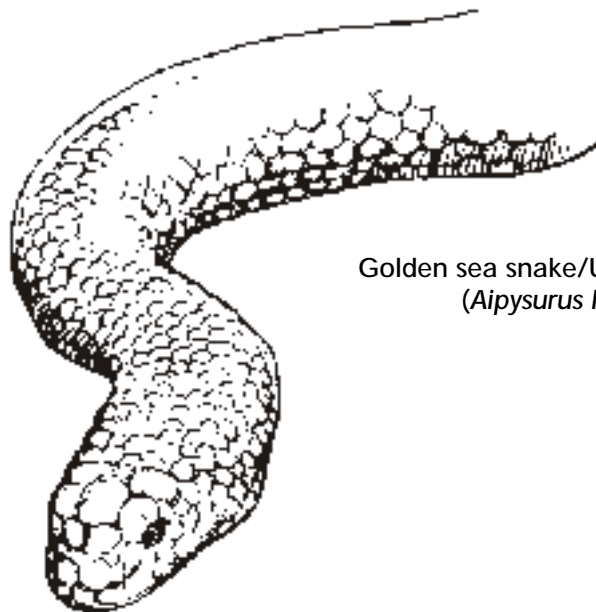
6. Seberapa besar ular laut dapat tumbuh?

Ular laut dapat tumbuh sampai berukuran panjang 2 meter tetapi sebagian besar berukuran panjang sekitar 1 meter.

7. Bagaimana cara ular laut berkembang biak?

Tidak seperti reptilia lain yang bertelur, kebanyakan ular laut melahirkan anaknya. Namun, ular laut belang putih hitam menaruh telurnya di pantai atau di dalam gua.

Walaupun ular laut diberitakan tidak pernah menyerang manusia tanpa diganggu terlebih dahulu, mereka dapat memberikan luka gigitan yang fatal bila ditangani secara ceroboh.

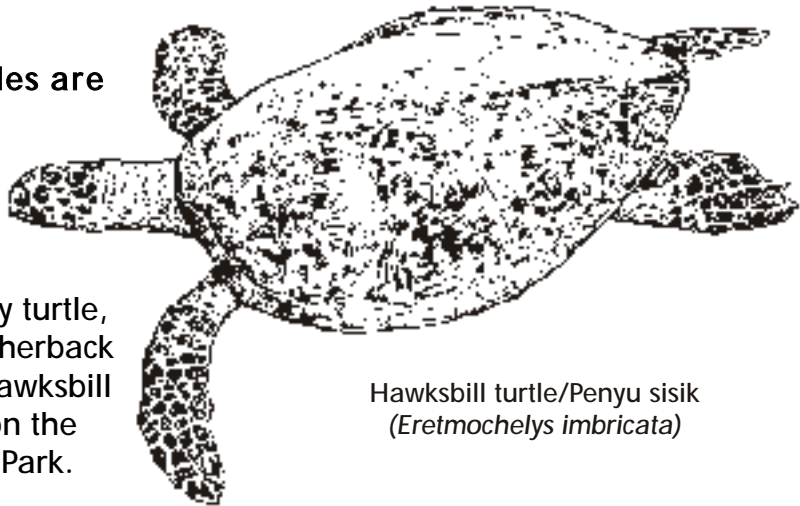


Golden sea snake/Ular laut emas
(*Aipysurus laevis*)

5.2: Sea Turtles

1. What kind of sea turtles are found in Indonesia?

There are eight species of sea turtles, five of which live in Indonesia including the green turtle, hawksbill turtle, olive ridley turtle, loggerhead turtle and leatherback turtle. Green turtles and hawksbill turtles can often be seen on the reefs of Komodo National Park.



Hawksbill turtle/Penyu sisik
(*Eretmochelys imbricata*)

2. What are some physical characteristics of sea turtles?

Sea turtles have a hard bony shell, eyelids, and a jaw that is modified into a beak with no teeth. They also have tear ducts near their eyes that excrete excess sea water salt that is ingested with food. They differ from land turtles in that they have flippers with claws instead of legs, and cannot pull their heads and flippers into their shell to hide.

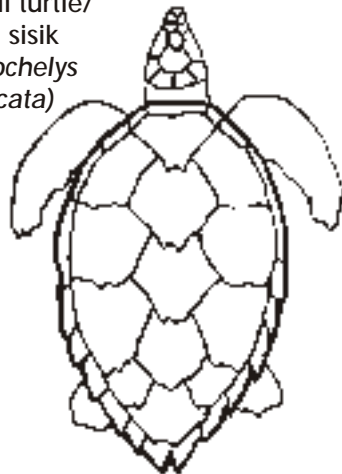
3. How old do sea turtles have to grow before they start reproducing?

Some female sea turtles must grow to 30 or 40 years old before they are able to start laying eggs.

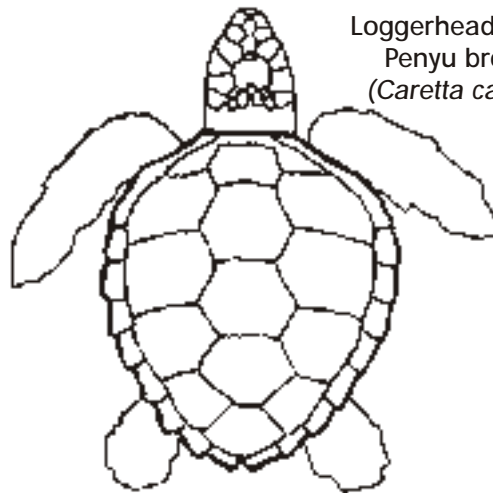
4. How often do sea turtles reproduce?

Breeding adults females will lay clutches of eggs every two years, on average. During breeding season, they will lay several batches of eggs.

Hawksbill turtle/
Penyu sisik
(*Eretmochelys imbricata*)



Loggerhead turtle/
Penyu bromo
(*Caretta caretta*)



In Indonesia, sea turtle egg collectors usually take 100% of the eggs from a nest. What will happen to sea turtle populations when the current adults are too old to reproduce? All species of sea turtles are considered threatened or endangered by the International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources (IUCN).

5.2: Penyu

1. Jenis penyu apakah yang ditemukan di Taman Nasional Komodo?

Terdapat delapan spesies penyu di dunia dan lima di antaranya hidup di Indonesia. Mereka adalah penyu hijau, penyu sisik, penyu lekang, penyu tempayan, dan penyu belimbing. Penyu hijau dan penyu sisik seringkali terlihat di terumbu di Taman Nasional Komodo.



2. Apa ciri-ciri fisik dari penyu?

Penyu memiliki tempurung bertulang keras, kelopak mata, dan rahang yang termodifikasi menjadi paruh yang tak bergigi. Mereka juga memiliki kelenjar air mata dekat matanya yang mengeluarkan sisa garam dari air laut yang tertelan bersama makanannya. Mereka berbeda dengan kura-kura dalam hal kakinya yang berupa kaki pendayung bercakar, dan mereka tidak dapat menarik kepala dan kaki dayungnya ke dalam tempurungnya untuk bersembunyi.

3. Berapa usia penyu saat mereka mulai dapat berkembang biak?

Beberapa penyu betina harus tumbuh sekitar 30 sampai 40 tahun sebelum mereka dapat mulai bertelur.

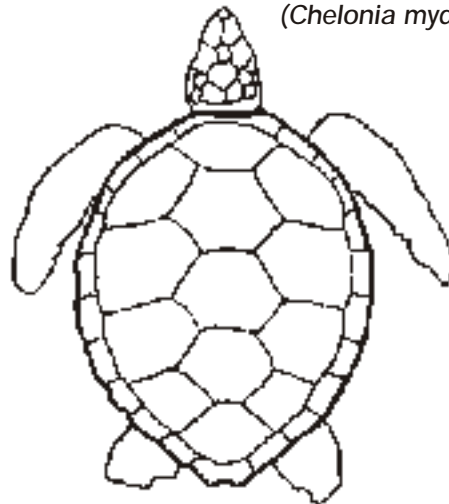
4. Seberapa sering penyu berkembang biak?

Hewan betina dewasa yang berkembang biak akan bertelur rata-rata setiap 2 tahun. Saat musim kawin, mereka akan menaruh beberapa kumpulan telurnya.

Olive Ridley turtle/
Penyu sisik semu
(*Lepidochelys olivacea*)



Green turtle/Penyu hijau
(*Chelonia mydas*)



Di Indonesia, pemburu telur penyu biasanya mengambil seluruh telur dari sarang. Apa yang akan terjadi pada populasi penyu bila hewan dewasa yang ada sekarang sudah terlalu tua untuk berkembang biak? Semua spesies penyu dianggap terancam punah oleh Persatuan Internasional untuk Konservasi Alam (IUCN).

5. How many eggs do sea turtles lay at one time?

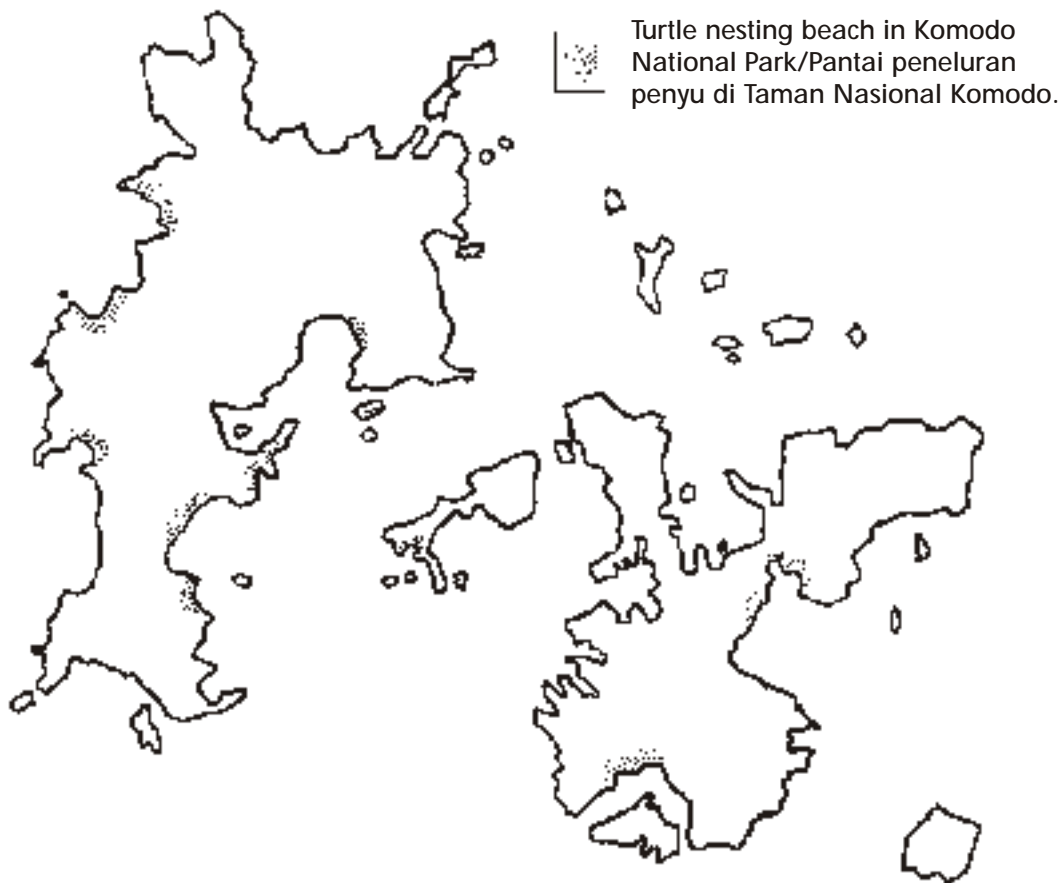
Sea turtles lay 50 to over 200, round, leathery eggs at one time. The number of male and female offspring is dependent on the temperature of the sand during incubation.

6. How long does it take for the eggs to hatch?

The eggs incubate in the sand for 48 to 70 days. The incubation period is longer when the weather is cool.

7. Where do sea turtles lay their eggs?

Female sea turtles will pull themselves up onto a beach at night during high tide and dig a nest with their flippers. They lay their eggs in the nest and then cover the nest up with sand before they return to the sea. Sea turtles are thought to travel hundreds or thousands of kilometers back to their original place of birth to lay eggs.



Hatchlings

Turtle eggs hatch after about two months of incubation time. The hatchlings push their way up through the sand to the surface and then they then run towards the sea and swim towards the open ocean as fast as they can. Their shells are black and their bellies are white, which is probably an adaptation to life near the surface in the open ocean, making them less conspicuous to fish from below and to bird predators above.

5. Berapa butir telur yang dihasilkan penyu dalam sekali bertelur?

Penyu bertelur sebanyak 50 sampai lebih dari 200 butir dalam sekali bertelur, bentuknya membulat dan kasar. Jumlah keturunan jantan dan betina bergantung pada suhu pasir saat masa pengeraman.

6. Berapa lama waktu yang dibutuhkan sampai telur menetas?

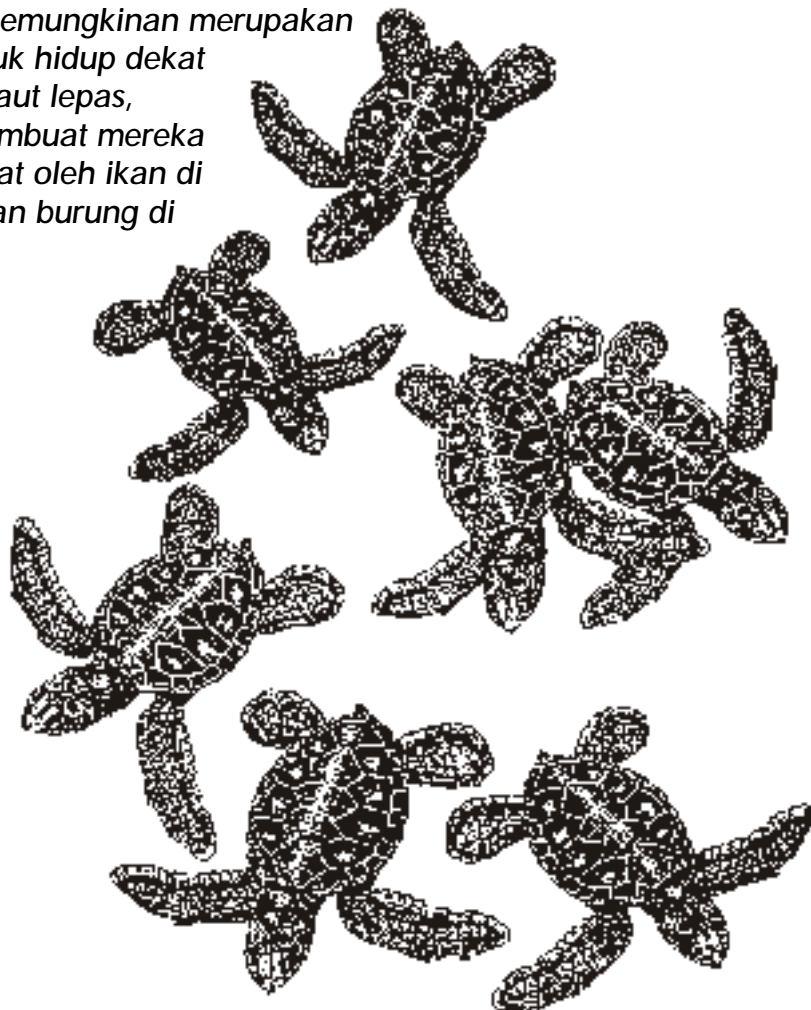
Telur dierami dalam pasir selama 48 sampai 70 hari. Masa pengeraman akan menjadi lebih lama bila cuaca dingin.

7. Dimana penyu bertelur?

Penyu betina akan naik ke pantai pada malam hari saat pasang naik dan menggali sarang dengan kaki dayungnya. Mereka bertelur di dalam sarang dan kemudian menutupinya dengan pasir sebelum kembali ke laut. Penyu diperkirakan melakukan perjalanan sepanjang ratusan sampai ribuan kilometer untuk kembali ke tempatnya dilahirkan, untuk bertelur.

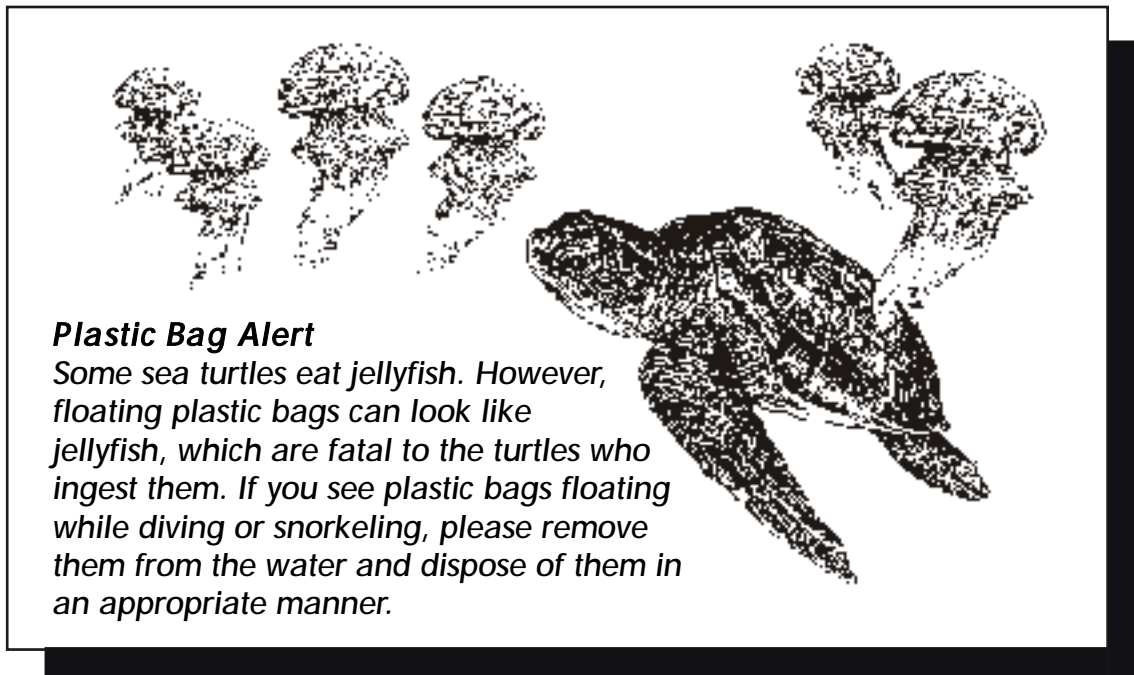
Tukik

Telur penyu menetas setelah kira-kira 2 bulan masa pengeraman. Tukik mendorong tubuhnya ke pasir di permukaan dan kemudian berlari menuju laut dan berenang ke arah laut lepas secepat mungkin. Tempurungnya berwarna hitam dan perutnya berwarna putih, yang kemungkinan merupakan adaptasi untuk hidup dekat permukaan laut lepas, sehingga membuat mereka kurang terlihat oleh ikan di bawahnya dan burung di atasnya.



8. What are the main threats to sea turtles?

Humans are the main threat to the survival of sea turtles. Sea turtles and their eggs are harvested for food and exported to other countries although such activity is illegal. Hawksbill turtles are prized for their beautiful "tortoise shells", which are made into combs, jewelry and useless trinkets. To a lesser extent, some animals like Komodo dragons, wild pigs, crabs and other animals eat the eggs as well. In addition, baby turtles that must swim on the surface of the water for the first weeks of life are often eaten by large fish and sea birds. The chances of a turtle hatching and surviving till maturity are one in ten thousand.



5.2-1: Green Turtles

1. What do green turtles look like?

Green turtles have a smooth, oval shell with relatively smooth edges. They have a thick neck and a small head with a small beak. They are the most commonly seen sea turtle in Komodo National Park.

2. How big do green turtles grow?

Green turtles may grow up to 150 cm long and weigh up to 395 kg although green turtles measured in Indonesia average just over one meter in length.

3. How long do green turtles live?

They can live up to more than 50 years old.

4. When do green turtles begin breeding?

Adults reach sexual maturity between eight and 13 years of age. Adults mate every two to three years during the nesting season close to nesting beaches.

8. Apa yang menjadi ancaman utama terhadap penyu?

Manusia merupakan ancaman utama bagi kelangsungan hidup penyu. Penyu dan telurnya diambil untuk dimakan dan diekspor ke negara lain walaupun kegiatan ini sesungguhnya ilegal. Penyu sisik berharga tinggi karena keindahan “tempurung kura-kura”nya, yang dapat dibuat menjadi sisir, perhiasan, dan pernak-pernik yang tak berguna lainnya. Ancaman yang tidak terlalu besar datang dari hewan seperti komodo, babi hutan, kepiting, dan lain-lain yang memakan telur penyu. Sebagai tambahan, tukik yang harus berenang di permukaan air selama minggu-minggu pertama hidupnya, seringkali dimangsa oleh ikan besar dan burung laut. Kesempatan hidup bagi penyu untuk menetas dan bertahan hidup sampai usia dewasa adalah satu banding sepuluh ribu.

Bahaya Kantung Plastik

Beberapa penyu memakan ubur-ubur. Namun, kantung plastik yang mengambang dapat terlihat seperti ubur-ubur, yang dapat berakibat fatal bagi penyu bila mereka menelannya. Bila anda melihat kantung plastik terapung-apung saat menyelam atau snorkeling, tolong ambil dan singkirkan dengan benar.

5.2-1: Penyu Hijau

1. Seperti apakah rupa penyu hijau?

Penyu hijau memiliki tempurung yang halus dan berbentuk oval dengan tepi yang cukup halus. Mereka memiliki leher yang tebal dan kepala serta paruh berukuran kecil. Mereka adalah penyu yang paling sering terlihat di Taman Nasional Komodo.

2. Seberapa besar penyu hijau dapat tumbuh?

Penyu hijau dapat tumbuh mencapai ukuran panjang 150 cm dan berat 395 kg walaupun penyu hijau yang pernah diukur di Indonesia hanya berukuran panjang kira-kira 1 meter.

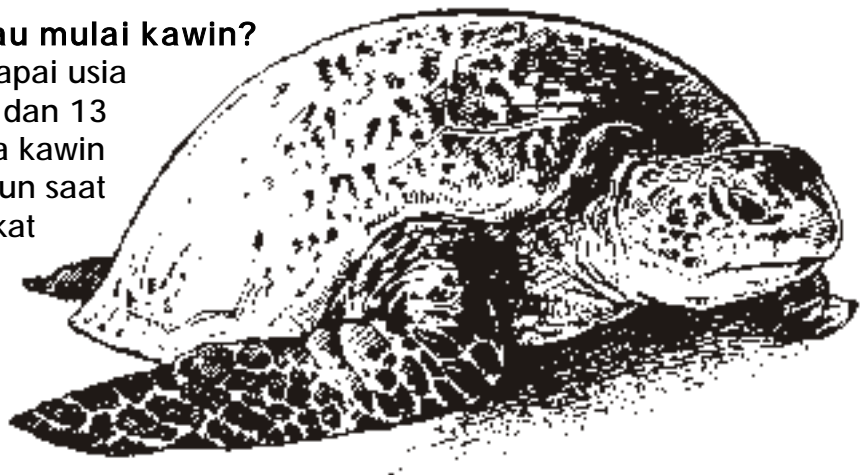
3. Berapa lama penyu hijau dapat hidup?

Mereka dapat hidup sampai lebih dari 50 tahun.

Green turtle/Penyu hijau
(*Chelonia mydas*)

4. Kapan penyu hijau mulai kawin?

Hewan dewasa mencapai usia matang pada umur 8 dan 13 tahun. Hewan dewasa kawin setiap 2 sampai 3 tahun saat musim bersarang, dekat pantai tempatnya bersarang.



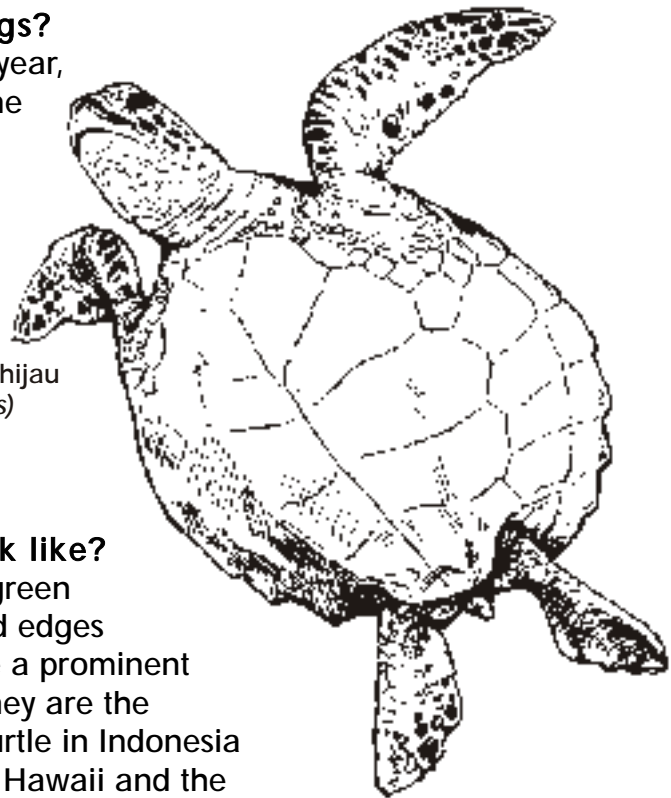
5. When do green turtles lay eggs?

In Indonesia, green turtles nest all year, but seem to lay the most nests in the rainy season.

6. What do green turtles eat?

Green turtles eat mainly sea grass and marine algae.

Green turtle/Penyu hijau
(*Chelonia mydas*)



5.2-2: Hawksbill Turtles

1. What do hawksbill turtles look like?

Hawksbill turtles are smaller than green turtles and have a shell with jagged edges and over-lapping scales. They have a prominent hooked beak and a yellow belly. They are the second most commonly seen sea turtle in Indonesia although they are now very rare in Hawaii and the Caribbean.

2. What do hawksbill turtles eat?

Hawksbill turtles eat mainly sponges on the reef but may also eat other reef animals as well.

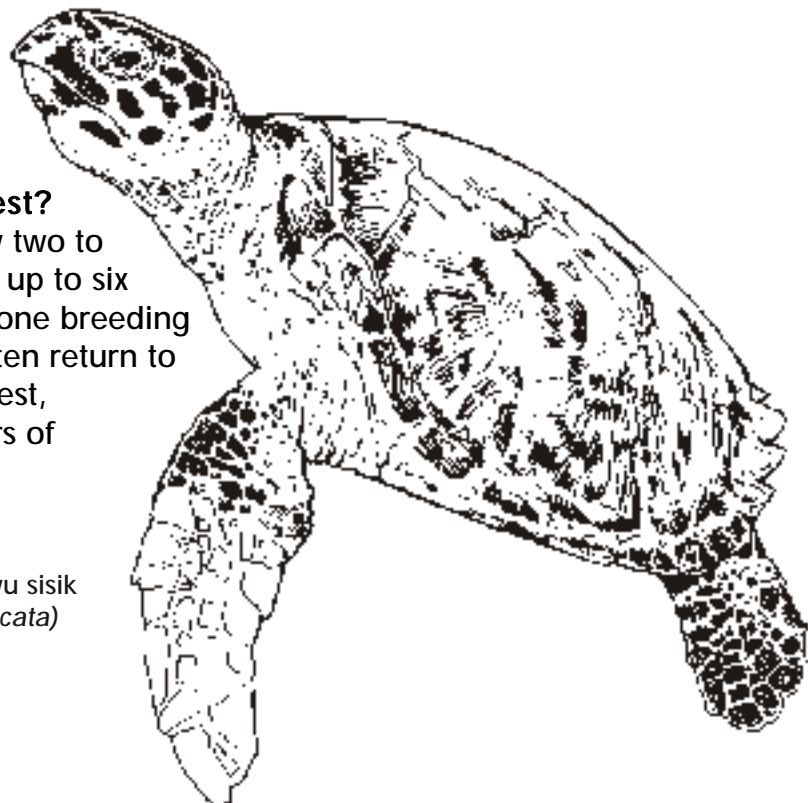
3. How big to hawksbill turtles grow?

Hawksbills are medium-sized turtles with a shell length of about one meter and a weight of up to around 120 kg.

4. How often do hawksbill turtles nest?

Females only nest every two to three years, but can lay up to six clutches of eggs within one breeding season. Females will often return to the same beach to re-nest, sometimes within meters of previous nests.

Hawksbill turtle/Penyu sisik
(*Eretmochelys imbricata*)



5. Kapan penyu hijau bertelur?

Di Indonesia, penyu hijau bersarang sepanjang tahun, tetapi tampaknya kebanyakan waktu bersarang adalah saat musim hujan.

6. Apa makanan penyu hijau?

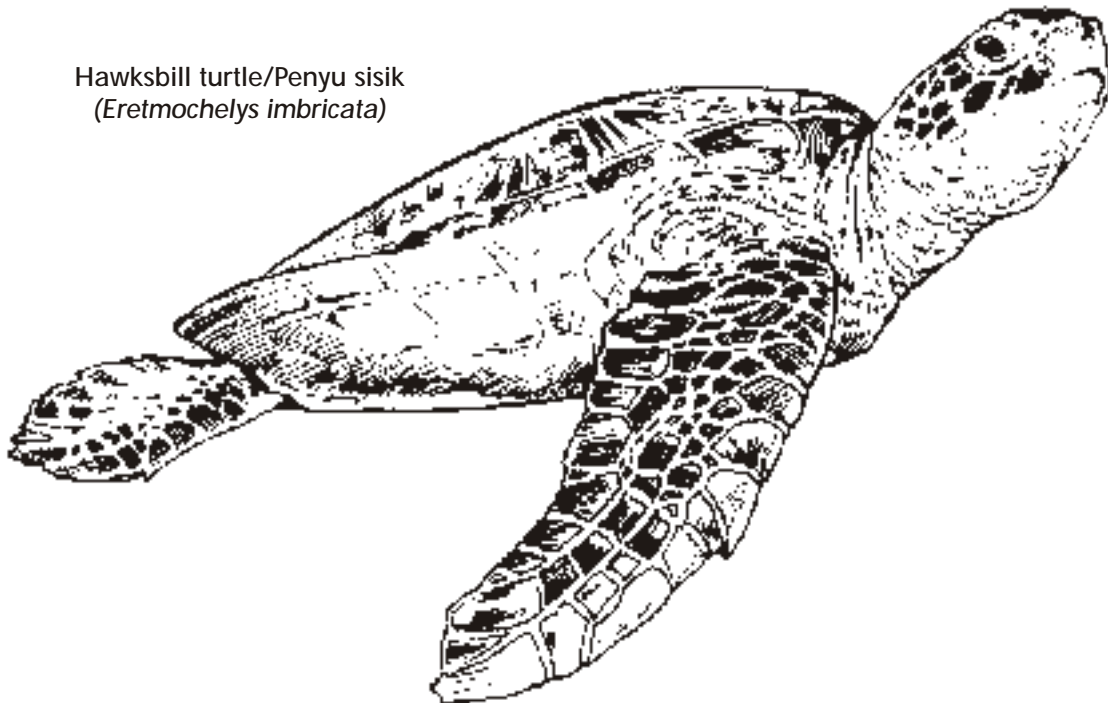
Penyu hijau umumnya memakan rumput laut dan alga.

5.2-2: Penyu Sisik

1. Seperti apakah rupa penyu sisik?

Penyu sisik bertubuh lebih kecil dibandingkan penyu hijau dan memiliki tempurung dengan tepi bergerigi dan sisik yang bertumpang tindih. Mereka memiliki paruh seperti kait yang mencolok dan perut berwarna kuning. Mereka adalah penyu terbanyak kedua yang sering terlihat di Indonesia walaupun sekarang mereka sangat jarang terlihat di Hawaii dan Karibia.

Hawksbill turtle/Penyu sisik
(*Eretmochelys imbricata*)



2. Apa makanan penyu sisik?

Penyu sisik utamanya memakan sepon di terumbu tetapi juga memakan hewan terumbu lainnya.

3. Seberapa besar penyu sisik dapat tumbuh?

Penyu sisik adalah penyu berukuran sedang dengan panjang tempurung sekitar 1 meter dan dapat mencapai berat lebih dari 120 kg.

4. Seberapa sering penyu sisik bersarang?

Betina hanya bersarang setiap dua sampai tiga tahun, tetapi dapat mengeluarkan sampai enam kumpulan telur dalam satu musim kawin. Betina seringkali akan kembali ke pantai yang sama untuk bersarang lagi, kadang hanya berbeda beberapa meter dari sarang sebelumnya.

Chapter 6: MARINE MAMMALS

1. What are marine mammals?

Marine Mammals are warm-blooded, air-breathing animals whose young are born alive and suckle their mother's milk. Dugongs, and a variety of dolphins and whales are found in Komodo National Park.

6.1: Dugongs

1. What are dugongs?

Dugongs are gentle marine mammals that are more closely related to elephants than to other marine mammals such as whales and dolphins. They are also known as "sea cows" because they graze on seagrass.



2. What are some characteristics of dugongs?

Dugongs have a large head, small eyes, and a thick, stream-lined body. They have flippers and a tail like a whale. Dugongs have smooth, thick, pale-colored skin that is covered with tiny hairs. Because of their poor eyesight, dugongs rely on the coarse hairs on their snout to help them sense choice seagrasses. Also, dugongs grow tusks but they can only be seen in adult males and some older females.

3. How big can dugongs grow?

Adult dugongs can grow to three meters in length and weigh about 400 kg. Newborns are about one to 1.4 meters long and weigh 20-35 kg.

4. How old are dugongs when they can start to reproduce?

Dugongs reach sexual maturity around nine or 10 years old of age and females give birth to their first baby (calf) when they reach 15 to 17 years of age. The calf stays with the mother and suckles her milk for up to 18 months. Adult females give birth to a single new calf every three to seven years.

5. How long can dugongs live?

Dugongs may live to be over 70 years old.

6. What do dugongs use their tusks for?

Male dugongs use their tusks to fight each other for the right to breed during mating season.

7. How do dugongs communicate?

Dugongs have very good hearing and they communicate with a variety of sounds including soft "squeaks" or "chirps" to indicate territories, and during mother-calf bonding. Dugongs can also "bark" to scare away intruders.

Bab 6: MAMALIA LAUT

1. Apa itu mamalia laut?

Mamalia laut adalah hewan berdarah panas bernapas dengan udara dan menyusui. Duyung, dan berbagai jenis lumba-lumba dan paus dapat ditemui di Taman Nasional Komodo.

6.1: Duyung

1. Apa yang dimaksud dengan duyung?

Duyung adalah mamalia laut jinak yang lebih dekat hubungan kekerabatannya dengan gajah, dibandingkan dengan mamalia laut lainnya seperti paus dan lumba-lumba. Mereka juga dikenal sebagai "sapi laut" karena mereka merumput pada padang lamun.

2. Apa ciri-ciri duyung?

Duyung memiliki kepala besar, mata kecil, dan tubuh yang tebal serta langsing seperti ikan. Mereka memiliki pendayung dan ekor seperti paus. Duyung memiliki kulit halus berwarna pucat yang diselubungi oleh rambut-rambut kecil. Karena penglihatannya yang lemah, duyung bergantung pada rambut-rambut kasar pada moncongnya untuk menolongnya dalam memilih rumput laut. Juga, duyung memiliki taring yang hanya dapat dilihat pada jantan dewasa dan beberapa betina yang lebih tua.

3. Seberapa besar duyung dapat tumbuh?

Duyung dewasa dapat tumbuh sampai panjang 3 meter dan berat sekitar 400 kilogram. Hewan yang baru lahir berukuran panjang sekitar 1 sampai 1,4 meter dan berat 20-35 kg.

4. Berapa usia duyung saat mereka mulai siap berkembang biak?

Duyung mencapai usia matang sekitar 9 atau 10 tahun dan betina melahirkan bayi pertamanya saat berusia 15 sampai 17 tahun. Anak duyung tinggal dengan induknya dan menyusui sampai berusia 18 bulan. Betina dewasa melahirkan seekor anak setiap 3 sampai 7 tahun.

5. Berapa lama duyung dapat hidup?

Duyung dapat hidup sampai usia lebih dari 70 tahun.

6. Apa guna taring bagi duyung?

Duyung jantan menggunakan taringnya dalam berkelahi dengan sesamanya, untuk menentukan siapa yang berhak membuahi betina, saat musim kawin.

7. Bagaimana caranya duyung berkomunikasi?

Duyung memiliki pendengaran yang baik dan mereka berkomunikasi dengan beragam suara termasuk mencicit atau mengerik pelan untuk menandai daerahnya, dan saat mengasuh anaknya. Duyung juga dapat menggonggong untuk menakuti penyusup.

8. What types of seagrasses do dugongs eat?

Dugongs prefer certain seagrasses that are low in fibre, high in nitrogen and easily digestible. Some of their favorite types of seagrass are: *Thalassia hempricii*, *Halophila ovalis* and *Cymodocea* sp. Dugongs pull up whole seagrass plants and leave obvious feeding tracks in the seagrass bed. Although dugongs mainly eat seagrasses, they will sometimes eat marine algae if seagrass is scarce.

9. How much seagrass can a dugong eat in a day?

Adult dugongs can eat about 25 kilograms of seagrass a day.



10. How deep are dugongs found in the water?

Dugongs are normally seen in shallow water of three to four meters depth while they are looking for food, and sometimes down to 40 meters depth. Sometimes, dugongs are seen resting on the surface of the water with the top of their backs exposed.



11. How long can dugongs stay underwater?

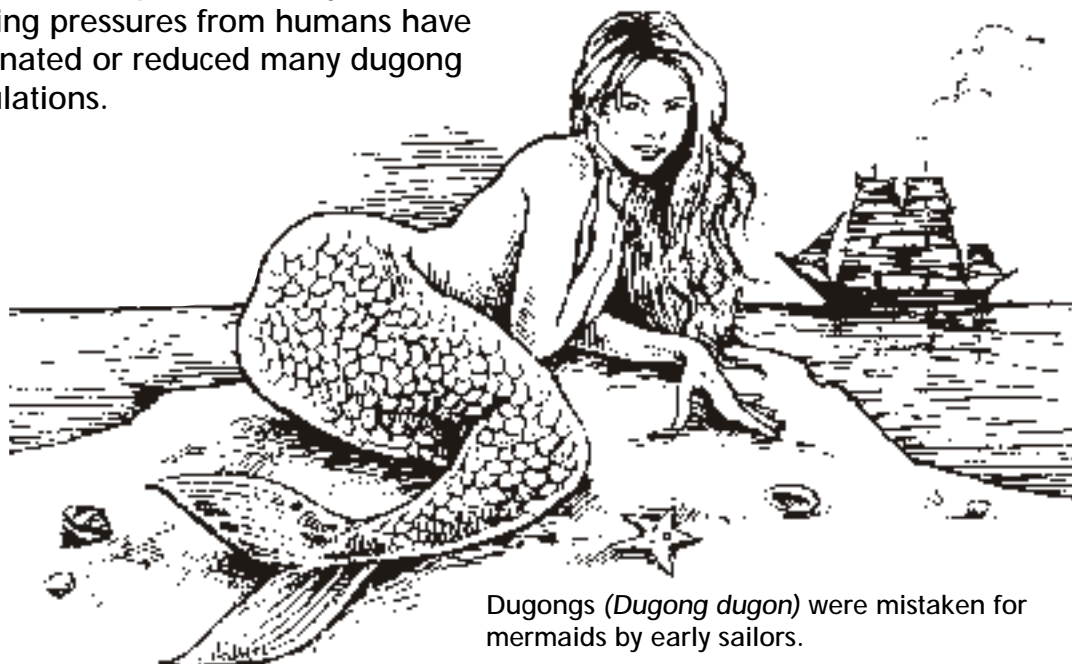
Dugongs can stay underwater for over four minutes before they must come to the surface to breathe air.

12. How fast can dugongs swim?

Dugongs normally swim about as fast as a human with fins on, but they can swim in bursts of up to 22km/hour.

13. Why are dugongs protected under Indonesian Law?

Dugongs are protected from hunting and capture because they are long-lived and slow to reproduce. They are not often seen in Indonesia now because hunting pressures from humans have eliminated or reduced many dugong populations.



Dugongs (*Dugong dugon*) were mistaken for mermaids by early sailors.

8. Jenis-jenis lamun apakah yang dimakan duyung?

Duyung memilih lamun tertentu yang rendah serat, kaya nitrogen, dan mudah dicerna. Beberapa jenis kesukaannya adalah: *Thalassia hempricii*, *Halophila ovalis*, dan *Cymodocea* sp. Duyung menarik keseluruhan tumbuhan lamun dan meninggalkan jejak jalur pencarian makannya di padang lamun. Walaupun duyung utamanya makan lamun mereka kadang akan memakan alga laut bila lamun sedang langka.

9. Berapa banyak rumput laut yang dapat dimakan duyung dalam satu hari?

Duyung dewasa dapat memakan sekitar 2,5 kg rumput laut dalam satu hari.

10. Di kedalaman berapa duyung dapat ditemukan di air?

Duyung umumnya terlihat di perairan dangkal 3 sampai 4 meter saat mereka mencari makan, dan kadang sampai kedalaman 40m. Kadang duyung terlihat beristirahat di permukaan air dengan bagian punggungnya menyembul keluar.

11. Berapa lama duyung dapat bertahan di dalam air?

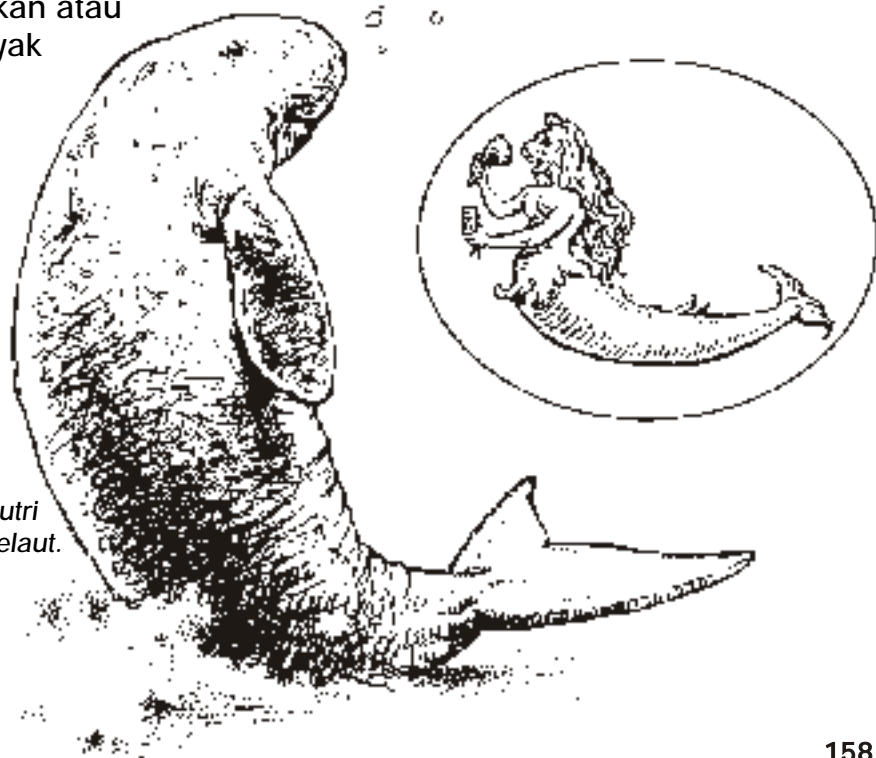
Duyung dapat bertahan di air selama lebih dari 4 menit sebelum mereka harus muncul ke permukaan untuk menghirup udara.

12. Seberapa cepat duyung dapat berenang?

Duyung umumnya berenang secepat manusia yang menggunakan sepatu katak, tetapi mereka dapat berenang dengan penuh kecepatan sampai 22km/ jam.

13. Mengapa duyung dilindungi oleh hukum di Indonesia?

Duyung dilindungi dari perburuan dan penangkapan karena mereka berumur panjang dan lambat untuk berkembang biak. Mereka tidak sering lagi dilihat di Indonesia karena adanya tekanan perburuan dari manusia telah menghabiskan atau mengurangi banyak populasi duyung.



Duyung (*Dugong dugon*) telah keliru dianggap sebagai putri duyung oleh para pelaut.

6.2: Cetaceans

1. What are cetaceans?

Cetaceans are marine mammals that include whales and dolphins. The name "cetacean" is a combination of two words. In Latin, *cetus* means "large sea animal" and in Greek, *ketos* means "sea monster".

2. How are cetaceans mammals?

Cetaceans are mammals because they are warm-blooded, they need to breathe air with their lungs, and they give birth to live young who suckle their mother's milk. In addition, whales and dolphins also do not have scales and gills like fish do.

3. What is the difference between whales and dolphins?

The main difference between whales and dolphins is size. Whales are generally large (3 to 30m long) and dolphins are smaller (1.3 to 3m long). Dolphins are smaller toothed-whales.

More than one-third of known whale and dolphins species of the world can be found in Indonesia.

4. Where do cetaceans live in Indonesia?

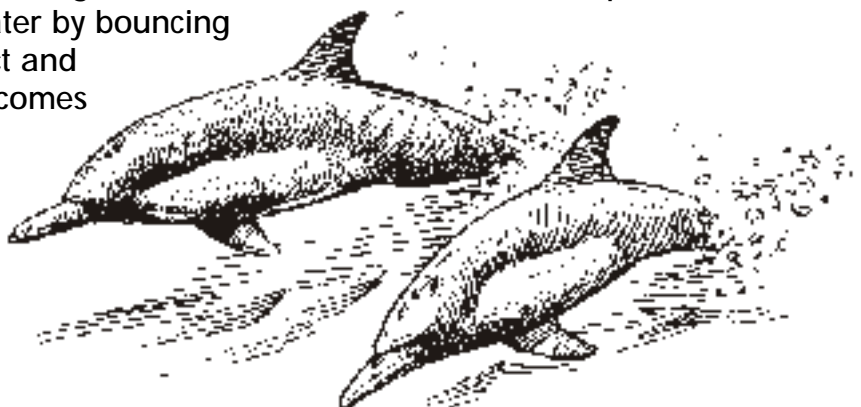
Cetaceans inhabit Indonesia's major rivers, mangroves, reefs and open ocean environments.

5. How do whales and dolphins breathe air?

Whales and dolphins have one or two blowholes on the top of their head, which is like a nose to breathe in air. They take a breath in while at the surface of the water then they close their blowhole and hold their breath for a long time while they dive down in the water. When they return to the surface, they release their breath from their blowhole and often spray water out as well. Some species of cetaceans can be identified by the spray pattern from their blowholes.

6. Can whales and dolphins see well underwater?

Whales and dolphins depend more on their strong sense of hearing than their sight. Cetaceans can navigate and determine the size and shape of a fish or an object in the water by bouncing sound waves off the object and listening to the echo that comes back. This is called "echolocation", the same system bats use to navigate in the dark.



6.2: Cetacea

1. Apa yang dimaksud dengan cetacea?

Cetacea adalah mamalia laut termasuk di dalamnya paus dan lumba-lumba. Nama "cetacea" adalah kombinasi dari dua kata. Dalam bahasa Latin, *cet* berarti "hewan laut yang besar" dan dalam bahasa Yunani, *ketos* berarti "monster laut".

2. Mengapa cetacea termasuk ke dalam kelompok mamalia?

Cetacea adalah mamalia karena mereka berdarah-hangat, mereka memerlukan udara untuk bernafas dengan menggunakan paru-parunya, dan mereka melahirkan serta menyusui anaknya. Sebagai tambahan, paus dan lumba-lumba juga tidak memiliki sisik dan insang seperti pada ikan.

3. Apa beda antara paus dengan lumba-lumba?

Perbedaan utama antara paus dengan lumba-lumba adalah ukurannya. Paus umumnya berukuran besar (panjang 3-30m) dan lumba-lumba lebih kecil (panjang 1,3-3m). Lumba-lumba adalah paus bergigi ukuran kecil.

Lebih dari sepertiga spesies paus dan lumba-lumba yang diketahui di dunia, dapat ditemukan di Indonesia.

4. Dimana cetacea hidup di Indonesia?

Cetacea hidup di sungai, hutan bakau, dan terumbu yang besar, serta lingkungan laut terbuka.



5. Bagaimana cara paus dan lumba-lumba menghirup udara?

Paus dan lumba-lumba memiliki satu atau dua lubang pernafasan di bagian atas kepalanya, yang berfungsi seperti hidung. Mereka mengambil nafas saat di permukaan lalu mereka menutup lubang pernafasannya dan menahan nafas dalam waktu yang lama sementara mereka menyelam ke dalam air. Saat mereka kembali ke permukaan, mereka menghembuskan nafas melalui lubang pernafasan dan seringkali juga menyemprotkan air keluar. Beberapa spesies cetacea dapat diidentifikasi dari pola penyemprotan melalui lubang pernafasannya.

6. Apakah paus dan lumba-lumba dapat melihat dengan baik di dalam air?

Paus dan lumba-lumba lebih bergantung pada pendengarannya daripada penglihatannya. Cetacea dapat mengemudi dan mengetahui ukuran serta bentuk ikan atau benda di dalam air dengan mengirimkan gelombang suara kepada benda dan mendengarkan gemanya yang kembali. Ini disebut "echolocation" atau mengidentifikasi lokasi dengan gaung, sama dengan sistem yang digunakan oleh kelelawar di saat gelap.

7. How do whales and dolphins communicate with each other?

Besides communicating with body movements, cetaceans also make “whistling” and “clicking” noises, which have various meanings to other cetaceans. Research also shows that dolphins are able to respond correctly to short sentences, which may mean that they are able to develop language skills.

8. What do whales and dolphins eat?

Whales and dolphins eat mostly fish, squid, and crustaceans such as crabs and shrimp. Killer whales will attack and eat other whales. Baleen whales (whales without teeth) strain plankton from the water.

9. How do cetaceans sleep?

Whales and dolphins never fall into a deep sleep otherwise they may drown. Instead, they take short naps on the surface of the water. They can shut down only one side of their brain at a time so that the other side can control breathing and monitor potential dangers.

10. How long can whales and dolphins live?

Generally, the largest species have the longest life span. Larger whales live to perhaps 100 years, whereas small dolphins might live only as long as eight years.

11. When are cetaceans old enough to reproduce?

Depending on the species, small dolphins can start reproducing at four years of age but Sperm whales must reach at least eighteen years of age, sometimes more, until they are big enough to compete with other males for mates.

12. Why do whales and dolphins jump out of the water and fall to make a big splash?

There may be a many reasons why whales and dolphins do this behavior called “breaching”. They may be trying to remove parasites from their skin, or trying to signal to other cetaceans. They may also be trying to attract a mate, or scare a school of fish together. They might also do it just to have fun.



7. Bagaimana paus dan lumba-lumba berkomunikasi antar sesamanya?

Selain berkomunikasi dengan pergerakan tubuh, cetacea juga membuat suara siulan dan ceklikan, yang dapat berarti macam-macam bagi cetacea lain. Penelitian juga membuktikan bahwa lumba-lumba dapat menanggapi kalimat sederhana dengan baik, yang berarti adalah mereka dapat mengembangkan kemampuan berbahasa.

8. Apa makanan paus dan lumba-lumba?

Paus dan lumba-lumba sebagian besar memakan ikan, cumi-cumi, dan krustasea seperti kepiting dan udang. Paus pembunuh akan menyerang dan memakan paus lain. Paus Baleen, atau paus tak bergigi, menyaring plankton dari air.

9. Bagaimana cetacea tidur?

Paus dan lumba-lumba tidak pernah tidur nyenyak karena mereka dapat tenggelam. Mereka hanya tidur-tiduran sebentar di permukaan air. Mereka juga dapat "mematikan" satu sisi otaknya sehingga sisi lainnya dapat mengendalikan pernafasan dan mengawasi kemungkinan bahaya.

10. Berapa lama paus dan lumba-lumba dapat hidup?

Umumnya, spesies terbesar memiliki rentang hidup yang terlama. Paus besar kemungkinan dapat hidup sampai 100 tahun sementara lumba-lumba kecil mungkin hanya selama 8 tahun.

11. Kapan cetacea cukup umur untuk berkembang biak?

Tergantung dari spesiesnya, lumba-lumba kecil dapat mulai berkembang biak di usia 4 tahun tetapi paus sperma harus mencapai usia 18 tahun dulu, kadang lebih tua, sampai mereka cukup besar untuk bersaing dengan jantan lain untuk kawin.

12. Mengapa paus dan lumba-lumba meloncat keluar air dan membuat deburan besar?

Ada banyak alasan mengapa paus dan lumba-lumba melakukan hal ini (dinamakan "*breaching*"). Mereka mungkin mencoba melepaskan parasit dari kulitnya, atau mencoba memberi tanda kepada cetacea lain. Mereka juga mungkin mencoba menarik perhatian lawan jenis, atau menakuti kelompok ikan. Mereka juga mungkin melakukannya hanya untuk kesenangan.

Whale Watching Guidelines

The following rules should be followed in order to be able to observe natural behaviors, and to not cause harm to the animals:

- *Minimize boat speed so no wave is created, and avoid sudden changes in speed, direction and noise.*
- *Do not approach closer than 50 m from the animals.*
- *Minimize noise from all sources.*
- *Never pursue, encircle or separate whales.*
- *Do not approach these animals directly from the front or back and avoid approaching on a collision-course.*
- *Do not overcrowd the whales by joining another vessel that is already watching the animals.*
- *Allow whales to control the nature and duration of the "encounter".*
- *Allow additional distance for mother and calf pairs.*
- *Do not interfere with feeding or breeding behaviors by taking a closer look at the animals as any disturbance may cause them to cease activities to their detriment.*
- *If dolphins choose to bow-ride, maintain original course and speed. Do not solicit dolphins to bow-ride by driving through their group.*

Source: Adapted from the Whale and Dolphin Conservation Society

6.2-1: Cetaceans of Komodo National Park

1. Which are the most commonly sighted cetaceans in Komodo National Park?

Bottlenose dolphins and Long-nosed spinner dolphins are the most commonly seen dolphins in the Park.

2. Where is the best place to see cetaceans in Komodo National Park?

Whales and dolphins have most often been sighted in the Molo Strait between Rinca and Gili Mota, in Loh Dasami that separates Rinca and Nusa Kode, and in Linta Strait between Komodo and Rinca.

Sensitive Bottleneck Passages

Cetaceans make annual migrations between the Pacific and Indian Oceans for feeding and breeding purposes. Because of Indonesia's unique location, which straddles the two oceans, cetaceans make use of passages between Indonesian islands for their migration paths. Komodo National Park represents three important deep, inter-island passages for cetaceans in Eastern Indonesia.

Panduan Pengamatan Paus

Aturan berikut harus diikuti untuk dapat mengamati perilaku alami, dan tidak membahayakan hewan:

- Turunkan kecepatan perahu sehingga tidak ada gelombang yang terbentuk dan hindari perubahan mendadak dalam kecepatan, arah, dan suara.
- Jangan mendekat sampai kurang dari 50m dari hewan.
- Kecilkan suara dari semua sumber.
- Jangan pernah mengejar, mengelilingi, atau memisahkan paus.
- Jangan mendekati hewan ini secara langsung dari depan atau belakang dan hindari pendekatan yang dapat mengakibatkan tabrakan.
- Jangan mengerumuni paus dengan cara bergabung dengan kapal lain yang sedang mengamati.
- Biarkan paus mengendalikan sifat dan waktu 'berjumpaan".
- Berikan tambahan jarak bagi pasangan induk dan anaknya.
- Jangan mencampuri dengan memberi makan atau perilaku musim kawin dengan mendekat pada hewan dan gangguan apapun dapat menyebabkan mereka menghentikan kegiatannya dan dapat merugikan mereka.
- Bila lumba-lumba berenang mendampingi di sisi kapal, jaga jalur asli dan kecepatan. Jangan mengajak lumba-lumba untuk berenang mendampingi dengan cara mengemudi ke arah kelompoknya.

Sumber: diambil dari "Whale and Dolphin Conservation Society"

6.2-1: Cetacea di Taman Nasional Komodo

1. Jenis-jenis cetacea apa yang sering terlihat di Taman Nasional Komodo?

Lumba-lumba hidung botol dan lumba-lumba paruh panjang adalah lumba-lumba yang paling sering terlihat di Taman Nasional Komodo.

2. Dimanakah tempat terbaik untuk dapat melihat cetacea di Taman Nasional Komodo?

Paus dan lumba-lumba paling sering terlihat di Selat Molo antara Rinca dan Gili Mota, di Loh Dasmi yang memisahkan Rinca dan Nusa Kode, dan di Selat Linta antara Komodo dan Rinca.

Lintasan Leher Botol yang Sensitif

Cetacea bermigrasi tahunan antara Samudera Pasifik dan Hindia dengan tujuan mencari makan dan berkembang biak. Karena lokasi yang unik di Indonesia, yang berada diantara dua samudera, cetacea membuat lintasan diantara pulau-pulau di Indonesia sebagai jalur migrasinya. Taman Nasional Komodo mewakili kepentingan tiga kedalaman, lintasan antar-pulau bagi cetacea di Indonesia Timur.

3. What are the main threats to whales and dolphins in Komodo National Park?

Blast fishing is the biggest threat to whales and dolphins in Komodo National Park. A blast may either kill them if they are close enough to the explosion, or else damage their sensitive hearing. Also, noise from blasting confuses the animals as it hides other sounds that the animals use to navigate with. If bombing continues, they will stop breeding, calving and eating in the area, and seek other faraway migration routes as well. This will also happen if fish nets are set up in or near major whale and dolphins passages.

Discarded plastics and fishing gear are also dangerous to whales or dolphins as they can suffocate from accidentally breathing in or swallowing these items, or else they can drown if they become entangled in them.

Newborn calves from seven different dolphin species as well as from sperm whales have been seen around Komodo National Park. This indicates this area may be an important place for whales and dolphins to give birth.

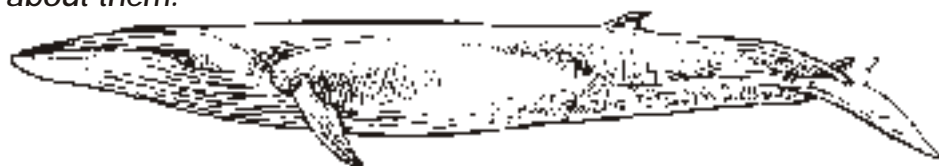
4. Which whales and dolphins have been sighted in or around Komodo National Park?

According to bi-yearly cetacean surveys starting from April 1999, the following 17 species have been positively identified:

- Sperm Whale
- Pygmy/Dwarf Sperm Whale
- Short-finned Pilot Whale
- Melon-Headed Whale
- False Killer Whale
- Pygmy Killer Whale
- Risso's Dolphin
- Long-nosed Spinner Dolphin
- Common Dolphin
- Rough-toothed Dolphin
- Bottlenose Dolphin
- Fraser's Dolphin
- Pantropical Spotted Dolphin
- Cuvier's Beaked Whale
- Blue Whale
- Orca
- Pygmy Bryde's Whale

A rare whale

*In 2001 a rare whale sub-species was identified from Komodo National Park - a Pygmy Bryde's whale (*Balaenoptera edeni*). There have been few reports of Bryde's whales in Southeast Asian waters and very little is known about them.*



3. Apa ancaman utama bagi paus dan lumba-lumba di Taman Nasional Komodo?

Penangkapan ikan dengan peledak adalah ancaman terbesar bagi paus dan lumba-lumba di Taman Nasional Komodo. Ledakan dapat membunuh mereka bila mereka berada terlalu dekat, atau merusak pendengarannya yang sensitif. Juga, bunyi ledakan akan membingungkan mereka karena akan menutupi suara yang mereka keluarkan dalam menentukan arah. Bila pengeboman terus berlanjut, mereka akan berhenti berkembang biak, melahirkan, dan makan di daerah itu serta mencari jalur migrasi baru. Ini juga akan terjadi bila jaring ikan dipasang pada atau dekat lintasan utama paus dan lumba-lumba.

Sisa buangan plastik dan peralatan memancing juga berbahaya bagi paus dan lumba-lumba karena mereka dapat tersedak saat tidak sengaja menghirupnya atau menelannya, atau mereka dapat tenggelam karena terbelit barang-barang tersebut.

Anak yang baru lahir dari tujuh spesies yang berbeda termasuk paus sperma, pernah terlihat di sekitar Taman Nasional Komodo. Ini menunjukkan bahwa daerah ini adalah tempat yang penting bagi paus dan lumba-lumba untuk melahirkan.

4. Jenis-jenis paus dan lumba-lumba apa saja yang pernah terlihat di dalam dan sekitar Taman Nasional Komodo?

Menurut survei dua tahunan cetacea yang dimulai dari April 1999, terdapat 17 spesies yang berhasil diidentifikasi:

- Paus sperma
- Paus sperma kerdil
- Paus pemandu sirip pendek/ cebol
- Paus kepala semangka
- Paus pembunuh palsu
- Paus pembunuh kerdil
- Lumba-lumba abu-abu
- Lumba-lumba paruh panjang
- Lumba-lumba biasa
- Lumba-lumba gigi kasar
- Lumba-lumba hidung botol
- Lumba-lumba fraser
- Lumba-lumba totol
- Paus paruh cuvier
- Paus biru
- Paus pembunuh
- Paus pygmy Bryde's

Paus yang jarang

Pada tahun 2001 telah berhasil diidentifikasi satu jenis sub-spesies Paus di kawasan Taman Nasional Komodo dan termasuk jenis yang cukup jarang – yaitu Paus Pygmy Brydes (Balaenoptera edeni). Di wilayah perairan Asia Tenggara, hanya ada beberapa laporan tentang Paus Brydes dan informasi mengenai Paus ini masih sangat terbatas.

6.2-1/a: Blue Whale (*Balaenoptera musculus*)

1. What do Blue whales look like?

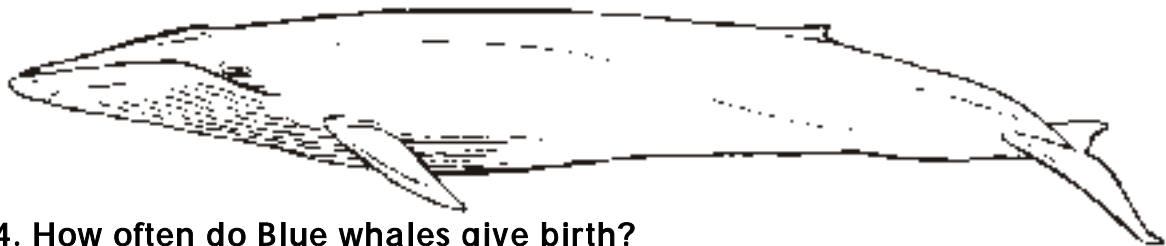
Blue whales are the largest animal on earth. Apart from their enormous size, they are colored blue-gray with mottling. They have one tiny, stubby dorsal fin set far back on their body. Their U-shaped head is broad and flat. The base of their tail is very thick and stocky.

2. How big do Blue whales grow?

Adult Blue whales can grow to a maximum of 30.5 meters in length and weigh over 130 tons. Newborns are about six meters long and weigh 600 to 700 kg.

3. When do Blue whales reach sexual maturity?

These whales can begin to reproduce when they are between five and ten years old and have reached at least 22 meters in length.



4. How often do Blue whales give birth?

Females give birth to one calf every two or three years.

5. How long can Blue whales live?

They can live to 80 or 90 years.

6. How much food do Blue whales eat?

These whales eat between two and four tonnes of tiny planktonic crustaceans per day.

7. What kinds of behavior do Blue whales exhibit?

Juveniles may be seen breaching where they rise out of the water at a 45 degree angle and splash down on their stomachs or sides. They have a high blow of up to nine meters.

8. How fast do Blue whales swim?

Blue whales swim about two to 6.5 km/hr while feeding; five to 33 km/hr while cruising or migrating; and are able to swim as fast as 20 to 48 km/hr when alarmed.

9. How long can Blue whales stay underwater?

They can remain below water for 10 to 30 minutes.

10. How deep can Blue whales dive?

They are thought to be able to dive to about 150 meters depth.

11. What kind of groups do Blue whales form?

Blue whales can either be solitary or in small groups of two or three individuals.

12. Where do Blue whales range?

Blue whales are found worldwide but mainly in cold waters and open sea.

6.2-2: Paus Biru (*Balaenoptera musculus*)

1. Seperti apakah rupa paus biru?

Paus biru adalah hewan terbesar di bumi. Terlepas dari ukurannya yang sangat besar, mereka berwarna biru-abu-abu dengan bintik-bintik. Mereka memiliki sirip yang amat kecil dan gemuk di bagian belakang tubuhnya. Bentuk kepalanya seperti huruf U yang sangat lebar dan datar. Pangkal ekornya tebal dan bogel.

2. Sebesar apa paus biru dapat tumbuh?

Paus biru dewasa dapat tumbuh dengan panjang maksimum 30,5 meter dan berat lebih dari 130 ton. Bayinya berukuran panjang sekitar 6 meter dan berat 600 sampai 700 kg.

3. Kapan paus biru mencapai usia matang?

Paus ini dapat mulai berkembang biak saat berusia antara 5 sampai 10 tahun dan setidaknya telah mencapai panjang 22 meter.

4. Seberapa sering paus biru melahirkan?

Hewan betina melahirkan seekor anak setiap 2 atau 3 tahun.

5. Berapa lama paus biru dapat hidup?

Mereka dapat hidup sampai usia 80-90 tahun.

6. Berapa banyak makanan yang dimakan paus biru?

Paus ini memakan antara 2 sampai 4 ton plankton krustasea kecil setiap hari.

7. Perilaku macam apa yang ditampilkan paus biru?

Hewan muda dapat terlihat melompat ke atas permukaan air dengan sudut 45 derajat dan membuat deburan dengan perutnya atau bagian sampingnya. Mereka dapat menyembur sampai ketinggian 9 meter.

8. Seberapa cepat paus biru berenang?

Paus biru berenang dengan kecepatan sekitar 2 sampai 6,5 km/ jam saat mencari makan; 5 sampai 33 km/ jam saat menjelajah atau bermigrasi; dan dapat berenang sampai kecepatan 20-48 km/ jam saat ada bahaya.

9. Berapa lama paus biru dapat tahan berada di bawah air?

Mereka dapat bertahan di bawah air sekitar 10 - 30 menit.

10. Seberapa dalam, paus biru dapat menyelam?

Mereka diperkirakan dapat menyelam sampai 150 meter.

11. Kelompok seperti apa yang dibentuk oleh paus biru?

Paus biru dapat hidup menyendir atau dalam kelompok kecil 2 atau 3 ekor.

12. Dimana paus biru berada?

Paus biru ditemukan di seluruh dunia tetapi umumnya di perairan dingin dan laut lepas.

6.2-1/b: Sperm Whale (*Physeter macrocephalus*)

1. What do Sperm whales look like?

Sperm whales are a large whale with a big square-shaped head and wrinkled dark gray skin. They also have a low hump followed by ridges on their back instead of a dorsal fin.

2. How big do Sperm whales grow?

Male sperm whales grow up to 18.3 meters long and females can grow up to 12.5 meters long. Male sperm whales can weight up to 57 tons and females can weight up to 24 tons. Newborn sperm whales are about four meters long and weigh 400 kg.

3. When do Sperm whales reach sexual maturity?

Male Sperm whales may start breeding when they are 18 to 21 years old and when they reach a length of 11 or 12 meters. Females may start breeding when they are 7 to 13 years old and when they reach a length of 8.3 to 9.2 meters.

4. How often do Sperm whales give birth?

Females give birth to one calf every four to six years.

5. How long can Sperm whales live?

They can live to about 60 years of age.

6. How deep can Sperm whale dive?

Sperm whales can dive deeper than 3,000 meters although their average depth is 300 to 600 meters.

7. How long can Sperm whales stay underwater?

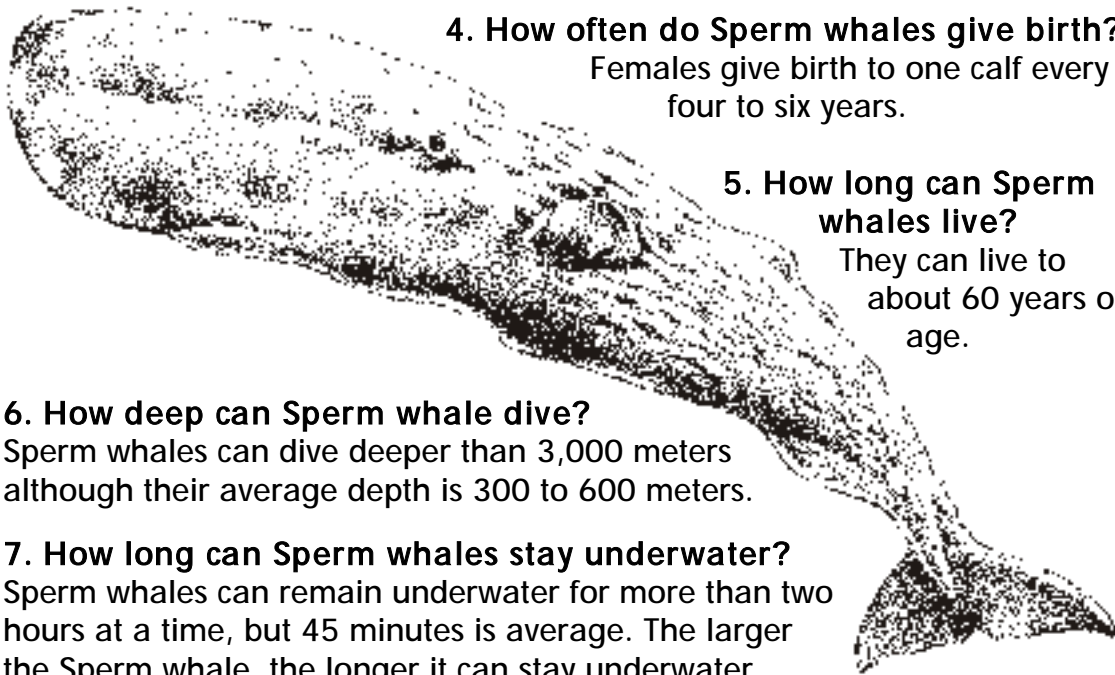
Sperm whales can remain underwater for more than two hours at a time, but 45 minutes is average. The larger the Sperm whale, the longer it can stay underwater.

8. What kinds of behavior do Sperm whales exhibit?

Sperm whales will breathe out once, hard and loud, upon reaching the surface of the water. They either swim slowly at about 7.5 km/hr or remain motionless at the surface of the water. They can, however, swim up to 30 km/hr when necessary. They often slap their tails in the water (lobtail) or jump out of the water and make a big splash (breach). They communicate through pulses and clicks that can travel up to 10 kilometers underwater.

9. What kind of groups do Sperm whales form?

A group of Sperm whales will either be all young, non-breeding "bachelors", or females with juveniles and calves. Most groups contain 20 to 25 animals although the group can contain hundreds of animals. Older males will sometimes live alone but may join female groups during breeding season.



6.2-1/b: Paus Sperma (*Physeter macrocephalus*)

1. Seperti apakah rupa paus sperma?

Paus sperma adalah paus besar dengan kepala berbentuk kotak dan kulit berwarna abu-abu gelap berkerut. Mereka juga memiliki punuk yang rendah diikuti oleh alur di punggungnya, dan bukan sirip punggung.

2. Seberapa besar paus sperma dapat tumbuh?

Paus sperma jantan tumbuh sampai berukuran panjang 18,3 meter dan betina dapat mencapai panjang 12,5 meter. Paus sperma jantan dapat mencapai berat 57 ton dan betina 24 ton. Bayinya berukuran panjang 4 meter dan berat 400 kg.

3. Kapan paus sperma mencapai usia matang?

Paus sperma jantan dapat mulai berkembang biak saat berusia 18 sampai 21 tahun dan pada saat mereka berukuran panjang 11 atau 12 meter. Betina dapat mulai berkembang biak saat berusia 7 sampai 13 tahun dan saat mereka berukuran panjang 8,3 sampai 9,2 meter.

4. Seberapa sering paus sperma melahirkan?

Betina melahirkan seekor anak setiap 4 sampai 6 tahun.

5. Berapa usia yang dapat dicapai oleh paus sperma?

Mereka dapat hidup sampai 60 tahun.

6. Sedalam apakah paus sperma dapat menyelam?

Paus sperma dapat menyelam lebih dalam dari 3.000m walaupun rata-rata penyelamannya adalah 300 sampai 600 meter.

7. Berapa lama paus sperma dapat bertahan di bawah air?

Paus sperma dapat bertahan dalam air selama lebih dari 2 jam, tetapi rata-rata hanyalah 45 menit. Semakin besar ukuran paus sperma, maka semakin lama pula mereka dapat bertahan dalam air.

8. Perilaku macam apa yang ditunjukkan oleh paus sperma?

Paus sperma akan mengambil nafas sekali, bersuara sangat keras, saat mencapai permukaan air. Mereka berenang lambat sekitar 7,5km/ jam atau tetap tak bergerak di permukaan air. Mereka dapat berenang dengan kecepatan 30km/ jam bila perlu. Mereka seringkali menampar ekornya di air atau melompat keluar air dan membuat deburan besar. Mereka berkomunikasi melalui getaran dan bunyi ceklikan yang dapat mencapai jarak 10 kilometer di bawah air.

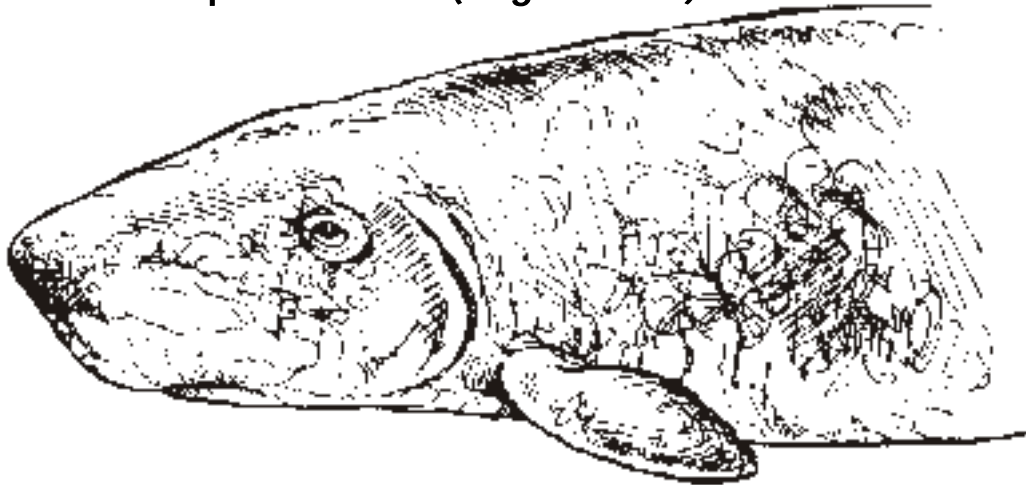
9. Kelompok macam apa yang dibentuk oleh paus sperma?

Kelompok paus sperma dapat berupa hewan jantan muda yang masih "perjaka", atau betina dengan hewan muda dan anak-anaknya. Sebagian besar kelompok terdiri dari 20 - 25 ekor walaupun dapat juga mencapai ratusan ekor. Hewan jantan dewasa kadang hidup menyendiri tetapi akan bergabung dengan betina saat musim kawin.

10. Where do Sperm whales range?

Sperm whales can be found in the tropics and in cold water. Large males will travel far north or far south near ice packs.

6.2-1/c: Dwarf Sperm Whale (*Kogia simus*)



1. What do Dwarf sperm whales look like?

Dwarf sperm whales are very small, light-gray whales with a square head.

2. How big do Dwarf sperm whales grow?

Adult Dwarf sperm whales grow up to about 2.7 meters in length and weigh up to about 270 kg. Newborns are about one meter long and weigh 40 to 50 kg.

3. When do Dwarf sperm whales reach sexual maturity?

Males and females are thought to begin to reproduce when they are just over two years old.

4. What kind of behaviors do Dwarf sperm whales exhibit?

Dwarf Sperm whales move slowly or float on the surface without moving. They are usually hard to see unless the water is very calm. They are usually shy of boats, and if alarmed they can excrete a reddish brown liquid to cloud the water around them and then they will simply sink into the water. They make sounds similar to Pygmy Sperm whales.

5. How deep can Dwarf sperm whales dive?

Dwarf Sperm whales can probably dive to at least 300 meters depth.

6. How large are groups of Dwarf sperm whales?

These whales are usually alone or in pairs, but can also be seen in groups of up to 10 individuals, possibly in three kinds of pods: females and calves, juveniles, and mixed adults.

7. Where do Dwarf sperm whales range?

Little is known of the distribution of these whales although they have been sighted in isolated areas of deep temperate and warm waters in both the northern and southern hemispheres.

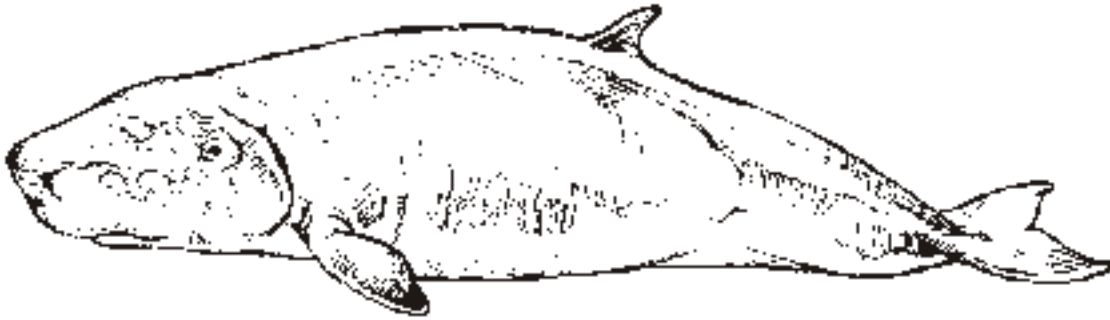
10. Dimana terdapat paus sperma?

Paus sperma dapat dijumpai di perairan tropis dan dingin. Hewan jantan dewasa akan menjelajah sampai jauh ke utara atau selatan dekat bongkahan es.

6.2-1/c: Paus Sperma Cebol (*Kogia simus*)

1. Seperti apa rupa paus sperma cebol?

Paus sperma cebol adalah paus berukuran sangat kecil, berwarna abu-abu terang, dan berkepala persegi.



2. Seberapa besar paus sperma cebol dapat tumbuh?

Paus sperma cebol dewasa dapat tumbuh berukuran panjang 2,7 meter dan berat mencapai 270 kg. Bayinya berukuran panjang sekitar 1 meter dan berat 40 sampai 50 kg.

3. Kapan paus sperma cebol mencapai usia matang?

Jantan dan betina diperkirakan dapat mulai berkembang biak saat mereka berusia lebih dari dua tahun.

4. Perilaku macam apa yang ditunjukkan oleh paus sperma cebol?

Paus sperma cebol bergerak lambat atau mengapung di permukaan tanpa bergerak. Mereka biasanya sulit dilihat kecuali perairan sedang tenang. Mereka biasanya malu dengan kehadiran perahu, dan bila merasakan ada bahaya mereka dapat mengeluarkan cairan berwarna coklat kemerahan untuk memperkeruh perairan di sekitarnya sehingga mereka dapat melarikan diri ke dalam air. Mereka mengeluarkan suara seperti paus sperma kerdil.

5. Beberapa jauh paus sperma cebol dapat menyelam?

Paus sperma cebol kemungkinan dapat menyelam sampai kedalaman 300m.

6. Seberapa besar kelompok paus sperma cebol?

Paus ini biasanya sendiri atau sepasang, tetapi dapat juga terlihat berkelompok sampai 10 ekor, kemungkinan dalam 3 bentuk kelompok: betina dan anak, hewan muda, dan campuran dewasa.

7. Dimana paus sperma cebol berada?

Sedikit sekali hal yang diketahui mengenai penyebaran paus ini walaupun mereka pernah terlihat di daerah terisolasi bercuaca sedang dan perairan hangat di belahan utara dan selatan bumi.

6.2-1/e: Cuvier's Beaked Whale (*Ziphius cavirostris*)

1. What do Cuvier's beaked whales look like?

Cuvier's beaked whales have so much scarring and color variation that no two whales look alike. They have a small pale head with a gently sloping forehead and a small beak. Only adult males have two small teeth at the tip of their lower jaw which appear to be used as a weapon for defense. Older animals have many long and circular scars on their bodies. Their small dorsal fin is located quite far back on their body.



2. How big do Cuvier's beaked whales grow?

Adult Cuvier's beaked whales can grow to a maximum of 6.9 meters in length and weigh up to 3.5 tons. Newborns are about 2.7 meters long.

3. When do Cuvier's beaked whales reach sexual maturity?

These whales begin to reproduce when they are about 11 years old and have reached about 5.5 meters in length.

4. What kind of behaviors do Cuvier's beaked whales exhibit?

Cuvier's beaked whales are wary of boats and thus not commonly seen. Their blow is low, diffuse and directed forward. They breach and often arch their backs steeply and raise their flukes out of water before diving deep. They seem to swim in a lurching motion.

5. How long can Cuvier's beaked whales stay underwater?

They are thought to be capable of deep dives and can remain below for 20 to 40 minutes.

6. What kind of groups do Cuvier's beaked whales form?

Cuvier's beaked whales can either be solitary or in groups of up to 25 individuals. Males tend to be alone.

7. Where do Cuvier's beaked whales range?

Cuvier's beaked whales are found in a wide variety of temperate and warm waters around the world.

6.2-1/f: Orca (*Orinus orca*)

1. What do Orcas look like?

Orcas are the largest member of the dolphin family. They have a tall straight dorsal fin, black skin with a white patch near each eye, and distinctive white markings on their belly.

6.2-1/e: Paus Paruh Cuvier (*Ziphius cavirostris*)

1. Seperti apa rupa paus paruh Cuvier?

Paus paruh Cuvier memiliki banyak variasi guratan dan warna sehingga tidak ada dua paus yang sama. Mereka memiliki kepala kecil berwarna pucat dengan cekungan dahi yang landai, dan paruh kecil. Hanya jantan dewasa yang memiliki dua gigi kecil di ujung rahang bawah, yang tampaknya digunakan sebagai senjata untuk mempertahankan diri. Hewan yang lebih tua memiliki guratan panjang dan melingkar di tubuhnya. Sirip punggungnya kecil dan terletak cukup jauh di bagian belakang tubuhnya.

2. Seberapa besar paus paruh Cuvier dapat tumbuh?

Paus paruh Cuvier dewasa dapat tumbuh dengan panjang maksimum 6,9 meter dan berat mencapai 3,5 ton. Bayinya berukuran panjang sekitar 2,7 meter.

3. Kapan saat paus paruh Cuvier mencapai usia matang?

Paus ini dapat mulai berkembang biak saat mereka berusia 11 tahun dan telah mencapai ukuran panjang 5,5 meter.

4. Perilaku macam apa yang ditunjukkan oleh paus paruh Cuvier?

Paus paruh Cuvier tidak suka dengan kehadiran perahu sehingga jarang terlihat. Semburannya rendah, menyebar, dan arahnya langsung. Mereka melompat dan seringkali melengkungkan punggungnya dengan tajam dan menaikkan ujung badannya keluar air sebelum menyelam. Mereka tampaknya berenang dalam gerakan yang tiba-tiba.

5. Berapa lama paus paruh Cuvier dapat tahan di bawah air?

Mereka diperkirakan dapat menyelam sampai dalam dan bertahan selama 20 - 40 menit.

6. Kelompok macam apa yang dibentuk oleh paus paruh Cuvier?

Paus paruh Cuvier dapat hidup soliter atau berkelompok sampai 25 ekor. Jantan cenderung sendirian.

7. Dimana terdapat paus paruh Cuvier?

Paus paruh Cuvier ditemukan di berbagai perairan sedang dan hangat di seluruh dunia.

6.2-1/f: Paus Pembunuh (*Orinus orca*)

1. Seperti apakah rupa paus pembunuh?

Paus pembunuh adalah anggota terbesar dalam keluarga lumba-lumba. Mereka memiliki sirip punggung yang tinggi dan lurus, kulit hitam dengan bercak putih dekat tiap matanya, dan warna putih yang jelas di perutnya.



2. How big do Orcas grow?

Male Orcas can grow to 9.8 meters in length and can weigh over 4,000 kg. Females can grow to 8.5 meters and can weigh over 3,000 kg. Newborn Orcas are 2.1 to 2.5 meters long and weigh 180 kg.

3. When do Orcas reach sexual maturity?

Males begin to breed when they are about 16 years old and have reached a length of five to six meters. Females begin to breed when they are about 10 years old and have reached a length of 4.5 to 5.5 meters.

4. How often do Orcas give birth?

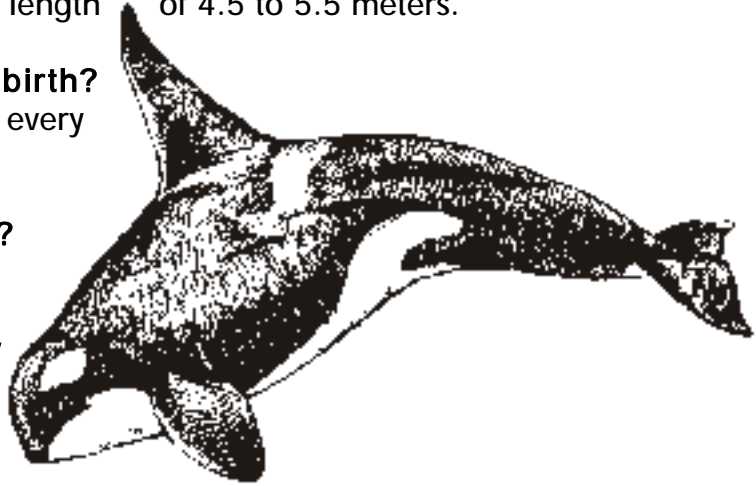
Females give birth to one calf every three to eight years.

5. How long can Orcas live?

Orcas can live up to 40 years.

6. How long can Orcas stay underwater?

Some Orcas can remain underwater for 15 minutes before ascending to the surface to breathe air.



7. What do Orcas eat?

Orcas have one of the most varied diets of all cetaceans. They usually hunt in packs and mostly eat fish and squid, but also birds, turtles and other marine mammals such as dolphins, whales and dugongs.

8. Do Orcas harm humans?

There have been no known attacks on humans by Orcas.

9. How fast can a Orca swim?

The fastest recorded Orca was swimming 55 km/hour.

10. What kind of behaviors do Orcas exhibit?

Orcas are curious and will allow boats to approach them. They often jump out of the water and make a big splash (breach), or slap their tails in the water (lobtail), or poke just their head out of the water to look around (spyhop). When traveling quickly, their whole body can be seen out of the water.

11. What kinds of groups do Orcas form?

Orcas usually live in tight family groups of usually less than 10, but up to about 50 individuals, in Australian waters. Sometimes other species of whales and dolphins, who seem to know when there is no danger of being attacked, will join a pod of Orcas.

12. Where do Orcas range?

Orcas can be found in all oceans of the world although they do not travel long distances between areas.

2. Seberapa besar paus pembunuh dapat tumbuh?

Paus pembunuh jantan dapat tumbuh berukuran panjang mencapai 9,8 meter dan berat lebih dari 4.000 kg. Betina dapat tumbuh sampai 8,5 meter dan berat lebih dari 3.000 kg. Bayinya berukuran 2,1 sampai 2,5 meter dan berat 180 kg.

3. Kapan paus pembunuh mencapai usia matang?

Jantan mulai berkembang biak saat berusia 16 tahun dan telah mencapai panjang 5 sampai 6 meter. Betina mulai berkembang biak saat berusia 10 tahun dan telah mencapai panjang 4,5 sampai 5,5 meter.

4. Seberapa sering paus pembunuh melahirkan?

Betina melahirkan seekor anak setiap 3 sampai 8 tahun.

5. Berapa lama paus pembunuh dapat hidup?

Paus pembunuh dapat hidup sampai 40 tahun.

6. Berapa lama paus pembunuh dapat tahan berada di dalam air?

Beberapa paus pembunuh dapat bertahan selama 15 menit sebelum naik ke permukaan untuk menghirup udara.

7. Apa makanan paus pembunuh?

Paus pembunuh merupakan salah satu cetacea yang makanannya paling beragam. Mereka biasanya berburu dalam kelompok dan umumnya memakan ikan dan cumi-cumi, tetapi juga burung, penyu, dan mamalia laut lainnya seperti lumba-lumba, paus, dan duyung.

8. Apakah paus pembunuh berbahaya bagi manusia?

Tidak pernah diketahui adanya serangan paus pembunuh kepada manusia.

9. Seberapa cepat paus pembunuh dapat berenang?

Paus pembunuh tercepat yang tercatat berenang dengan kecepatan 55km/jam.

10. Perilaku macam apa yang ditunjukkan oleh paus pembunuh?

Paus pembunuh memiliki rasa ingin tahu dan akan membiarkan perahu mendekati mereka. Mereka seringkali melompat dari air dan membuat deburan keras (*breach*), atau menampar ekornya di air (*lobtail*), atau melongokkan kepalanya keluar air untuk melihat sekelilingnya (*spyhop*). Saat menjelajah dengan cepat, seluruh tubuhnya dapat terlihat keluar dari air.

11. Kelompok macam apa yang dibentuk oleh cetacea?

Paus pembunuh biasanya hidup dalam kelompok keluarga yang ketat dan biasanya kurang dari 10 ekor, tetapi mencapai 50 ekor di perairan Australia. Kadang spesies paus dan lumba-lumba lain, yang merasa tidak akan diserang, akan bergabung dalam kelompok paus pembunuh.

12. Dimana paus pembunuh berada?

Paus pembunuh dapat ditemukan di seluruh samudera di dunia walaupun mereka tidak menjelajah jauh diantara samudera.

Blackfish

Orcas, Pygmy killer whales, False killer whales, Melon-headed whales and Short-finned pilot whales are more closely related to dolphins than to whales, and are known as "Blackfish". Blackfish are very social and live in well-structured groups, mostly feeding at night and traveling and resting near the surface during the day. All Blackfish have a gray-white patch in the shape of an anchor on the underside of their body, except for Orcas.

6.2-1/g: Pygmy Killer Whale (*Feresa attenuata*)



1. What do Pygmy killer whales look like?

Pygmy killer whales are small and have a rounded head. They have a dark colored body like the Melon-Headed whale, but they also have a darker colored patch along their backs. Some individuals have a white chin.

2. How big do Pygmy killer whales grow?

Adult Pygmy killer whales grow to just over two meters in length and weigh up to 155 kg. Newborn Pygmy killer whales are about 80 cm long.

3. When do Pygmy killer whales reach sexual maturity?

Males may begin to breed when they are about 2.2 meters long, and females may begin to breed when they are 2.2 meters long.

4. How long do Pygmy killer whales live?

They can live to at least 14 years.

5. What kind of groups do Pygmy killer whales form?

Pygmy killer whales usually form groups of 15 -25 individuals but can be found in groups of up to 120 individuals. They have been seen with Fraser's dolphins.

6. What kind of behaviors do Pygmy killer whales exhibit?

Pygmy killer whales often swim together side-by-side in a line, but will group together and flee when alarmed. They are lively swimmers and their whole body may be seen out of the water when they are fleeing from danger. They are very shy of boats and are difficult to approach. They have been known to herd and attack other small cetaceans.

7. Where do Pygmy killer whales range?

Pygmy killer whales are found mostly in tropical waters, but are rarely seen.

Ikan hitam

Paus pembunuh, paus pembunuh kerdil, paus pembunuh palsu, paus kepala semangka, dan paus pemandu sirip pendek lebih berkerabat dekat dengan lumba-lumba dibandingkan dengan paus, dan mereka dikenal sebagai "Ikan hitam". Ikan hitam adalah hewan sosial dan hidup dalam kelompok berstruktur, mungkin kebanyakan mencari makan di malam hari dan menjelajah, serta beristirahat dekat permukaan di siang hari. Semua ikan hitam memiliki bercak abu-abu-putih berbentuk jangkar di bagian bawah tubuhnya kecuali pada paus pembunuh.

**6.2-1/g: Paus Pembunuh Kerdil (*Feresa attenuata*)****1. Seperti apa rupa paus pembunuh kerdil?**

Paus pembunuh kerdil berukuran kecil dan memiliki kepala membulat. Tubuhnya berwarna gelap seperti paus berkepala semangka, tetapi mereka juga memiliki bercak berwarna lebih gelap sepanjang punggungnya. Beberapa individu memiliki dagu berwarna putih.

2. Seberapa besar paus pembunuh kerdil dapat tumbuh?

Paus pembunuh kerdil dapat tumbuh lebih dari 2 meter panjangnya dan berat mencapai 155 kg. Bayinya sekitar 80 cm panjangnya.

3. Kapan paus pembunuh kerdil mencapai usia matangnya?

Jantan mulai berkembang biak saat berukuran panjang 2,2 meter, dan betina mulai berkembang biak saat berukuran panjang 2,2 meter.

4. Berapa lama paus pembunuh kerdil dapat hidup?

Mereka dapat hidup setidaknya selama 14 tahun.

5. Kelompok macam apa yang dibentuk oleh paus pembunuh kerdil?

Paus pembunuh kerdil biasanya membentuk kelompok yang terdiri dari 15-25 ekor tetapi dapat ditemukan dalam kelompok sampai 120 ekor. Mereka pernah terlihat bersama lumba-lumba Fraser.

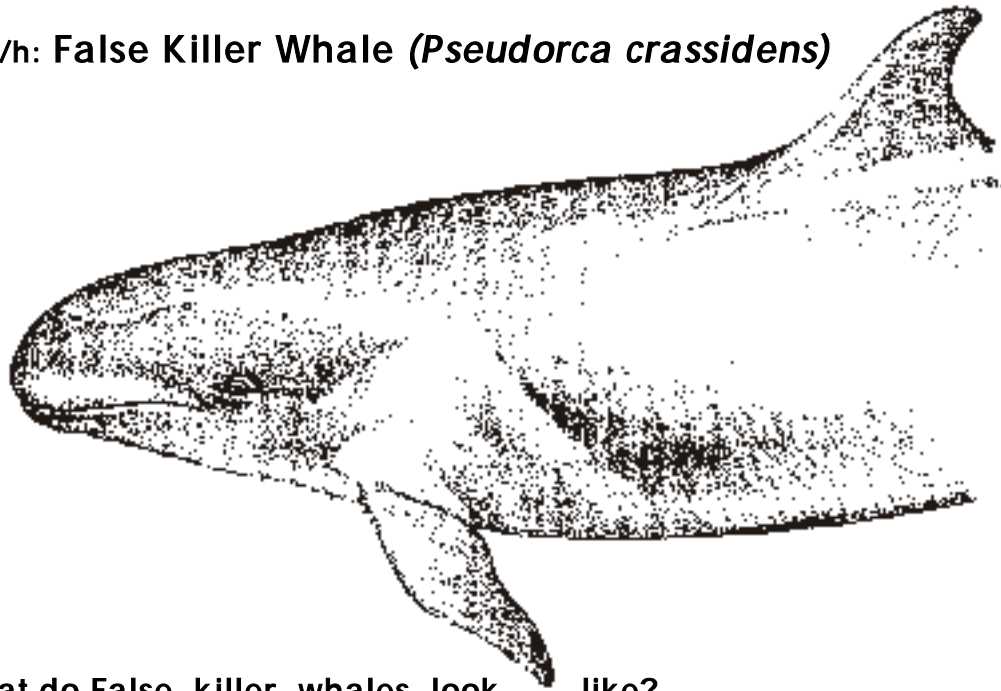
6. Perilaku macam apa yang ditunjukkan oleh paus pembunuh kerdil?

Paus pembunuh kerdil seringkali berenang bersama berdampingan dalam barisan tetapi akan mengelompok bersama dan melarikan diri saat ada bahaya. Mereka adalah perenang lincah dan seluruh tubuhnya dapat terlihat di luar air saat mereka melarikan diri dari bahaya. Mereka tidak suka dengan kehadiran perahu dan sangat susah untuk didekati. Mereka telah diketahui mengelompok dan menyerang cetacea lain.

7. Dimana terdapat paus pembunuh kerdil?

Paus pembunuh kerdil kebanyakan ditemukan di perairan tropis, tetapi jarang terlihat.

6.2-1/h: False Killer Whale (*Pseudorca crassidens*)



1. What do False killer whales look like?

False killer whales are large and slim with uniform dark coloring and a long, slender, rounded head. The dorsal fin is curved like a dolphin's.

2. How big do False killer whales grow?

Male False killer whales can grow up to nearly six meters in length and weigh up to 1.5 tons. Females can reach just over five meters in length and weigh up to about one ton. Newborn whales are about 1.2 to 1.8 meters long and weigh about 80 kg.

3. When do False killer whales reach sexual maturity?

Males and females may reach sexual maturity when they are between eight and 14 of age and are about four to 4.5 meters in length.

4. How often do False killer whales give birth?

Females give birth about every seven years.

5. What are some behaviors False killer whales exhibit?

False killer whales are highly gregarious, athletic and curious. They will bow-ride as well as jump out of the water and make very large splashes (breach). They swim quickly and often open their mouth and show their teeth when surfacing. When swimming, their head and most of their body is visible. They will leap out of the water if excited and will suddenly stop or make sharp turns, especially when feeding.

6. What kind of groups do False killer whales form?

False killer whale usually form mixed sex groups of 10 to 50 individuals but aggregations of over 800 have occurred. They sometimes mix with Bottlenose dolphins and other small whales and dolphins.

7. Where do False killer whales range?

False killer whales are widely distributed around the world but seem to prefer warm waters. They are not commonly seen.

6.2-1/h: Paus Pembunuh Palsu (*Pseudorca crassidens*)

1. Seperti apakah rupa paus pembunuh palsu?

Paus pembunuh palsu berukuran besar dan langsing dengan warna gelap yang seragam, dan kepala yang panjang, ramping, dan membulat. Sirip punggungnya melengkung seperti lumba-lumba.

2. Seberapa besar paus pembunuh palsu dapat tumbuh?

Paus pembunuh palsu jantan dapat tumbuh hampir mencapai 6 meter panjangnya dan berat sampai 1,5 ton. Betina dapat mencapai lebih dari 5 meter panjangnya dan berat sekitar 1 ton. Bayinya sekitar 1,2 - 1,8 meter panjangnya dan berat sekitar 80 kg.

3. Kapan paus pembunuh palsu mencapai usia matangnya?

Jantan dan betina dapat mencapai usia matangnya saat mereka berusia 8 sampai 14 tahun dan berukuran panjang sekitar 8 sampai 14 tahun.

4. Seberapa sering paus pembunuh palsu melahirkan?

Betina melahirkan sekitar setiap 7 tahun.

5. Perilaku macam apa yang ditunjukkan oleh paus pembunuh palsu?

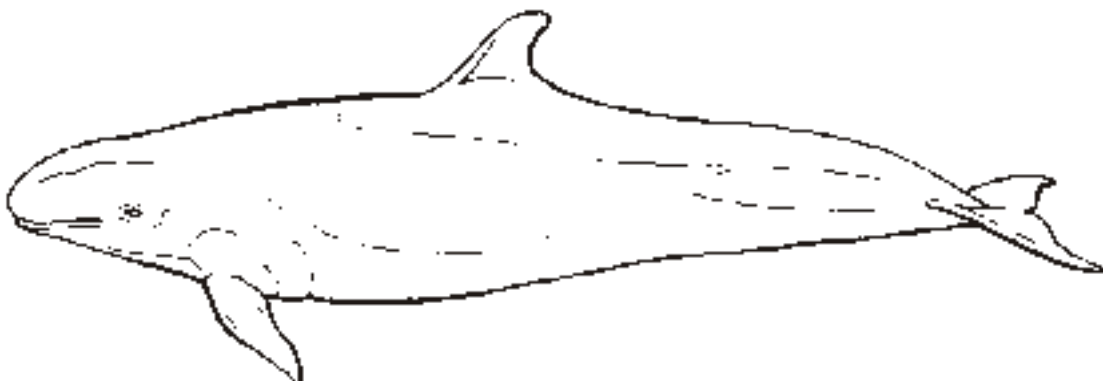
Paus pembunuh palsu sangatlah bersahabat, atletis, dan penuh ke ingin taunan. Mereka akan berenang mengiringi perahu juga melompat keluar air dan membuat deburan besar (*breaching*). Mereka berenang cepat dan seringkali membuka mulutnya serta memperlihatkan giginya saat di permukaan. Saat berenang, kepala dan sebagian besar tubuhnya tampak terlihat. Mereka akan melompat keluar air saat bergairah dan akan tiba-tiba berhenti atau memutar tajam, khususnya saat mencari makan.

6. Kelompok macam apa yang dibentuk oleh paus pembunuh palsu?

Paus pembunuh palsu biasanya membentuk kelompok campuran yang terdiri dari 10 sampai 50 ekor tetapi gabungan sampai lebih dari 800 ekor juga pernah ada. Mereka kadang bercampur dengan lumba-lumba hidung botol dan paus serta lumba-lumba lain.

7. Dimana terdapat paus pembunuh palsu?

Paus pembunuh palsu tersebar luas di seluruh dunia tetapi tampaknya menghindari perairan yang hangat. Mereka tidaklah umum terlihat.



6.2-1/i: Short-finned Pilot Whale (*Globicephala macrorhynchus*)

1. What do Short-finned pilot whales look like?

Short-finned pilot whales have a long, dark gray or black body with a rounded head. Their dorsal fin is broad, rounded and curved backwards.

2. How big do Short-finned pilot whales grow?

Adult Short-finned pilot whales grow to between 3.6 and 6.5 meters in length and weigh between one and four tons. Newborns are 1.5 to 1.9 meters long and weigh 60 kg.

3. How long can Short-finned pilot whales stay underwater for?

They can stay underwater for 10 minutes at a time before ascending to the surface to breathe air.

4. What kinds of behavior do Short-finned pilot whales exhibit?

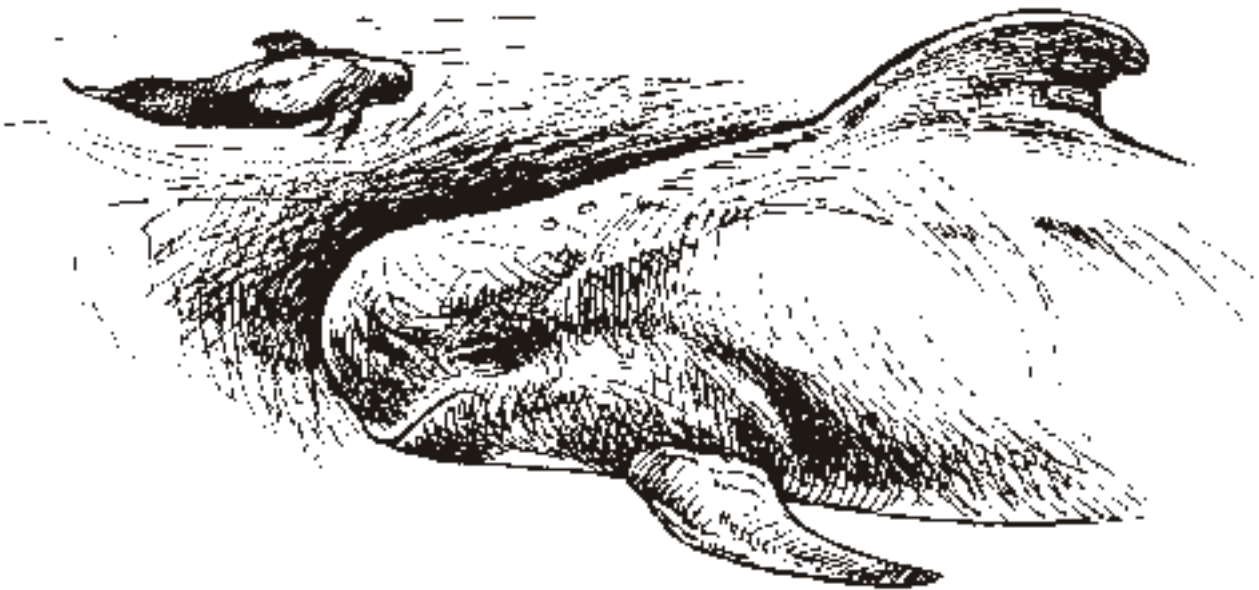
Short-finned pilot whales do not seem to mind the presence of boats. They can often be seen resting in the water, all facing in the same direction. When swimming, only the top half of their bodies can be seen. But if they are traveling quickly most of their body may be seen out of the water.

5. What kind of groups do Short-finned pilot whales form?

Normal group sizes are 10 to 30 individuals although several hundred can group together on rare occasions. Sometimes they are found with Bottlenose dolphins or other small cetaceans.

6. Where do Short-finned pilot whales range?

Short-finned pilot whales generally live in warm water. They move from north to south following warm water and food.



6.2-1/i: Paus Pemandu Sirip Pendek (*Globicephala macrorhynchus*)

1. Seperti apa rupa paus pemandu sirip pendek?

Paus pemandu sirip pendek memiliki tubuh panjang berwarna abu-abu gelap atau hitam dengan kepala membulat. Sirip punggungnya lebar, membulat, dan melengkung ke belakang.

2. Seberapa besar paus pemandu sirip pendek dapat tumbuh?

Paus pemandu sirip pendek dewasa dapat tumbuh antara 3,6 sampai 6,5 meter panjangnya dan berat antara 1 sampai 4 ton. Bayinya berukuran panjang 1,5 - 1,9 meter dan berat 60 kg.

3. Berapa lama paus pemandu sirip pendek dapat bertahan di bawah air?

Mereka dapat bertahan selama 10 menit sebelum naik ke permukaan untuk menghirup udara.

4. Perilaku macam apa yang ditunjukkan oleh paus pemandu sirip pendek?

Paus pemandu sirip pendek tampak tidak keberatan dengan kehadiran perahu. Mereka seringkali terlihat beristirahat di perairan, semuanya menghadap ke arah yang sama. Saat berenang, hanya setengah bagian atas tubuhnya yang dapat terlihat. Tetapi bila mereka menjelajah secara cepat, sebagian besar tubuhnya dapat terlihat di atas air.

5. Kelompok macam apa yang dibentuk oleh paus pemandu sirip pendek?

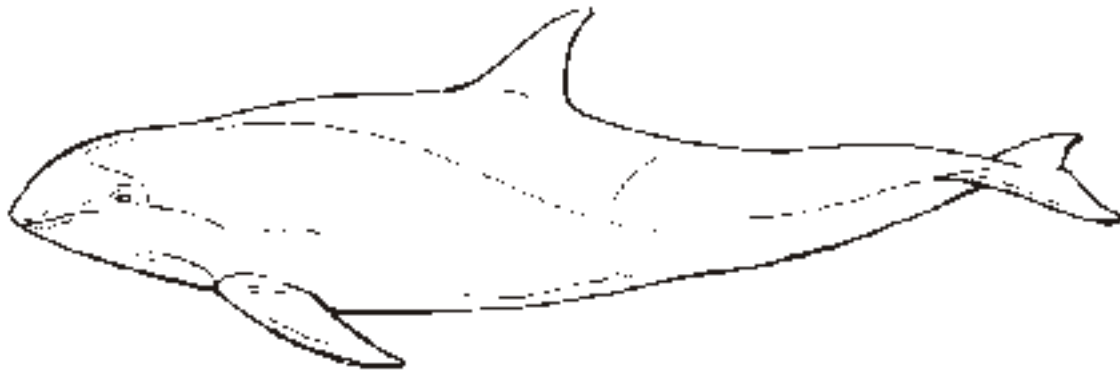
Ukuran kelompok normal adalah terdiri dari 10 sampai 30 ekor walaupun beberapa ratus ekor dapat bergabung membentuk kelompok pada suatu kesempatan yang jarang. Kadang mereka ditemukan bersama dengan lumba-lumba hidung botol atau cetacea kecil lainnya.

6. Dimana terdapat paus pemandu sirip pendek?

Paus pemandu sirip pendek umumnya hidup di perairan hangat. Mereka berpindah dari utara ke selatan mengikuti perairan hangat dan makanan.



6.2-1/j: Melon-headed Whale (*Peponocephala electra*)



1. What do Melon-headed whales look like?

Melon-headed whales have a small, dark colored, slender body. Their heads are pointed and they have a thin white line on their lips. Their dorsal fin is tall, curved and pointed.

2. How big do Melon-headed whales grow?

Adult Melon-headed whales grow up to 2.7 meters in length and weigh up to 160 kg. Newborns are one meter long.

3. When do Melon-headed whales reach sexual maturity?

Males may start breeding at 13 years of age and females may start breeding at six years of age. Both are about 2 to 2.5 meters long when they begin reproducing.

4. How long do Melon-headed whales live?

They can live to more than 20 years.

5. How large are groups of Melon-headed whales?

Melon-headed whales typically form large, tightly-packed herds of 150 to 1,500 animals, or smaller groups of less than 40 individuals.

6. What kinds of behavior do Melon-headed whales exhibit?

Melon-headed whales are often shy of boats. They are fast swimmers and make low leaps in the water. When emerging from the surface of the water, they are often hard to see because they create a lot of spray. They have been seen with Fraser's, Spotted and Spinner dolphins.

7. Where do Melon-headed whales range?

Melon-headed whales can be found in deep tropical and subtropical waters throughout the world.

6.2-1/j: Paus Kepala Semangka (*Peponocephala electra*)

1. Seperti apa rupa paus kepala semangka?

Paus kepala semangka memiliki tubuh kecil, berwarna gelap, dan ramping. Kepalanya meruncing dan mereka memiliki garis putih tipis di bibirnya. Sirip punggungnya panjang, melengkung serta meruncing.

2. Seberapa besar paus kepala semangka dapat tumbuh?

Paus kepala semangka dewasa tumbuh sampai panjang 2,7 meter dan berat sampai 160 kg. Bayinya berukuran panjang 1 meter.

3. Kapan saat paus kepala semangka mencapai usia matang?

Jantan dapat mulai berkembang biak saat berusia 13 tahun dan betina dapat mulai berkembang biak saat usia 6 tahun. Keduanya berukuran sekitar 2 sampai 2,5 meter panjangnya, saat mereka mulai berkembang biak.

4. Berapa lama paus kepala semangka dapat hidup?

Mereka dapat hidup lebih dari 20 tahun.

5. Seberapa besar kelompok paus kepala semangka?

Paus kepala semangka umumnya membentuk kelompok besar yang rapat terdiri dari 150 sampai 1.500 ekor, atau kelompok yang lebih kecil yang terdiri kurang dari 40 ekor.

6. Perilaku macam apa yang ditunjukkan oleh paus kepala semangka?

Paus kepala semangka menghindari kehadiran perahu. Mereka adalah perenang cepat dan membuat lompatan kecil di air. Saat muncul dari permukaan air, mereka seringkali sulit untuk dilihat karena mereka membuat banyak semburan. Mereka pernah terlihat bersama lumba-lumba Fraser, totol, dan paruh panjang.

7. Dimana terdapat paus kepala semangka?

Paus kepala semangka dapat ditemukan di perairan dalam daerah tropis dan subtropis.

6.2-1/k: Bottle-nose Dolphin (*Tursiops truncatus*)

1. What do Bottle-nose dolphins look like?

Bottle-nose dolphins have a rounded head and a short beak. They have a thick, gray-colored body with a dark colored dorsal fin.

2. How big do Bottle-nose dolphins grow?

Adult Bottle-nose dolphins grow to a maximum of 3.2 meters in length and weigh up to 204 kg. Newborn Bottle-nose dolphins are 85 cm to 1.3 meters long and weigh about 14 kg.

3. When do Bottle-nose dolphins reach sexual maturity?

Males begin to reproduce when they are 14.5 years old and reach about 2.4 meters in length. Females begin to reproduce when they are nine to 11 years old and reach about 2.3 meters in length.

4. How often do Bottle-nose dolphins reproduce?

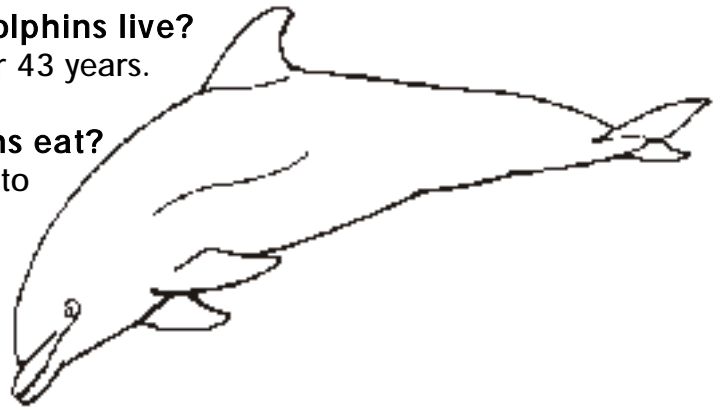
Females can produce one calf about every three to six years.

5. How long can Bottle-nose dolphins live?

Maximum age span is about 42 or 43 years.

6. What do Bottle-nose dolphins eat?

These dolphins have been known to eat squid, small sharks, rays, fish and crustaceans.



7. What kinds of behavior do Bottle-nose dolphins exhibit?

Bottle-nose dolphins are active animals, often jumping, splashing and swimming in front of boats. Sometimes they cooperate with local fishermen to gather tuna. Lone males will sometimes seek out the company of swimmers or boats.

8. How long can Bottle-nose dolphins stay underwater?

Bottle-nose dolphins can stay underwater for up to four minutes before they must ascend to the surface to breathe air.

9. What kind of groups do Bottle-nose dolphins form?

Bottle-nose dolphins can either be solitary or in groups totaling over 1,000 individuals.

10. Where do Bottle-nose dolphins range?

Bottle-nose dolphins are found in a wide variety of cold temperate and warm waters around the world.

6.2-1/k: Lumba-lumba Hidung Botol (*Tursiops truncatus*)

1. Seperti apa rupa lumba-lumba hidung botol?

Lumba-lumba hidung botol memiliki kepala membulat dan paruh pendek. Mereka memiliki tubuh tebal, berwarna abu-abu dengan sirip punggung berwarna gelap.

2. Seberapa besar lumba-lumba hidung botol dapat tumbuh?

Lumba-lumba hidung botol dewasa tumbuh dengan ukuran panjang maksimum 3,2 meter dan berat sampai 204 kg. Bayinya berukuran panjang 85 cm sampai 1,3 meter dan berat sekitar 14 kg.

3. Kapan lumba-lumba hidung botol mencapai usia matang?

Jantan mulai berkembang biak saat mereka berusia 14,5 tahun dan mencapai panjang sekitar 2,4 meter. Betina mulai berkembang biak saat mereka berusia 9 sampai 11 tahun dan berukuran panjang 2,3 meter.

4. Seberapa sering lumba-lumba hidung botol melahirkan?

Lumba-lumba hidung botol betina melahirkan seekor anak setiap tiga sampai enam tahun.

5. Berapa lama lumba-lumba hidung botol dapat hidup?

Rentang hidup maksimum adalah sekitar 42 sampai 43 tahun.

6. Apa makanan lumba-lumba hidung botol?

Lumba-lumba ini diketahui memakan cumi-cumi, hiu kecil, pari, ikan, dan krustasea.

7. Perilaku macam apa yang ditunjukkan oleh lumba-lumba hidung botol?

Lumba-lumba hidung botol adalah hewan yang aktif, seringkali melompat, membuat deburan, dan berenang di depan perahu. Kadang mereka bekerja sama dengan nelayan setempat untuk menangkap tuna. Hewan jantan yang kesepian kadang akan mencari teman dari perenang ataupun perahu.

8. Berapa lama lumba-lumba hidung botol dapat bertahan di bawah air?

Lumba-lumba hidung botol dapat bertahan di bawah air sampai 4 menit sebelum mereka harus naik ke permukaan untuk menghirup udara.

9. Kelompok macam apa yang dibentuk oleh lumba-lumba hidung botol?

Lumba-lumba hidung botol dapat hidup soliter atau berkelompok dengan jumlah total lebih dari 1.000 ekor.

10. Dimana terdapat lumba-lumba hidung botol?

Lumba-lumba hidung botol ditemukan di beragam perairan dingin dan hangat di seluruh dunia.

6.2-1/I: Common Dolphin (*Delphinus* sp.)

1. What do Common dolphins look like?

Common dolphins have a prominent beak and a prominent dorsal fin. They have a dark back that forms a "V" shape in the middle of their body and an hourglass pattern of grey and yellow on their sides.

2. How big do Common dolphins grow?

Adult Common dolphins grow to about 2.3 meters in length and weigh up to 163kg. Newborns are 80 cm long.

3. When do Common dolphins reach sexual maturity?

Males begin to breed anytime between three and 12 years of age when they have reached a length of about two meters. Females begin to breed anytime between two and seven years of age when they have reached a length of at least 1.5 meters.

4. How long can Common dolphins live?

The maximum life span is about 20 years.

5. How often do Common dolphins give birth?

Females give birth to one calf about every 1.3 to 2.6 years.

6. What kinds of behavior do Common dolphins exhibit?

Common dolphins are very social and acrobatic, often jumping and splashing in the water. They are fast swimmers and make high-pitched noises that can be heard above the water.

7. How long can Common dolphins stay underwater?

Common dolphins can stay underwater for up to eight minutes, but they usually only stay down 10 seconds to two minutes at a time.

8. What kind of groups do Common dolphins form?

Common dolphins are usually found in groups of 10 - 500. Groups totaling up to 100,000 individuals have been seen in Australian waters. They sometimes mix with other dolphins and large whales at good feeding grounds.

9. Where do Common dolphins range?

Common dolphins are widely distributed in temperate and tropical waters throughout the world but rarely in waters shallower than 180 meters.

6.2-1/I: Lumba-lumba Biasa (*Delphinus sp.*)

1. Seperti apakah rupa lumba-lumba biasa?

Lumba-lumba biasa memiliki paruh dan sirip punggung yang jelas. Mereka memiliki penggung berwarna gelap yang membentuk huruf "V" di tengah tubuhnya dan pola seperti jam pasir berwarna abu-abu dan kuning di sisinya.

2. Seberapa besar lumba-lumba biasa dapat tumbuh?

Lumba-lumba biasa dewasa dapat tumbuh sekitar 2,3 meter panjangnya dan berat sampai 163 kg. Bayinya berukuran panjang 80 cm.

3. Kapan lumba-lumba dewasa mencapai usia matang?

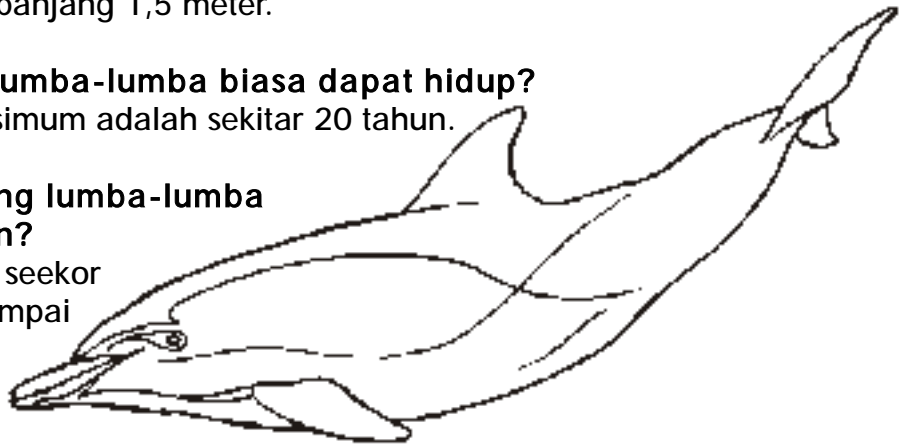
Jantan mulai berkembang biak kapan saja antara usia 3 sampai 12 tahun dan telah mencapai ukuran panjang sekitar 2 meter. Betina mulai berkembang biak kapan saja antara 2 sampai 7 tahun dan setidaknya telah mencapai ukuran panjang 1,5 meter.

4. Berapa lama lumba-lumba biasa dapat hidup?

Rentang usia maksimum adalah sekitar 20 tahun.

5. Seberapa sering lumba-lumba biasa melahirkan?

Betina melahirkan seekor anak setiap 1,3 sampai 2,6 tahun.



6. Perilaku macam apa yang ditunjukkan oleh lumba-lumba biasa?

Lumba-lumba biasa adalah hewan sosial dan suka berakrobat, seringkali melompat dan membuat deburan di air. Mereka adalah perenang cepat dan membuat suara berisik yang keras dan dapat didengar di atas permukaan air.

7. Seberapa lama lumba-lumba biasa dapat bertahan di bawah air?

Lumba-lumba biasa dapat bertahan di bawah air sampai 8 menit, tetapi mereka biasanya hanya bertahan selama 10 detik sampai 2 menit.

8. Kelompok macam apa yang dibentuk oleh lumba-lumba biasa?

Lumba-lumba biasa umumnya ditemukan dalam kelompok antara 10 - 500 ekor. Kelompok dengan jumlah 100.000 ekor pernah terlihat di perairan Australia. Mereka kadang bergabung dengan lumba-lumba lain dan paus pada tempat mencari makan yang baik.

9. Dimana terdapat lumba-lumba biasa?

Lumba-lumba biasa tersebar luas di perairan sedang dan tropis di seluruh dunia tetapi jarang di perairan yang lebih dangkal dari 180 meter.

6.2-1/m: Fraser's Dolphin (*Lagenodelphis hosei*)

1. What do Fraser's dolphins look like?

Fraser's dolphins have a short beak, small fins and stocky body. They are gray with a lighter gray strip along the length of their body, and a whitish belly and throat.

2. How big do Fraser's dolphins grow?

Adult Fraser's dolphins grow to 2.7 meters in length and weigh up to 209 kg. Newborns are one meter long and weigh 20 kg.

3. When do Fraser's dolphins reach sexual maturity?

Females begin to reproduce when they are at least seven years old and have reached just over two meters in length.

4. How long do Fraser's dolphins live?

These dolphins can live to at least 16 years of age.

5. What behaviors do Fraser's dolphins display?

Fraser's dolphins are shy of boats and will usually swim away very quickly. They are aggressive swimmers, often bursting out of the water when swimming, but are less acrobatic compared to other pelagic dolphins.

6. How deep can Fraser's dolphins dive?

Fraser's dolphins are thought to be able to dive between 250 to 500 meters deep.

7. What kind of groups do Fraser's dolphins form?

Fraser's dolphins form groups of 10 to 1,000 individuals. They are highly social with tight school bonds. They often mix with Sperm, Melon-headed and False killer whales, and some other types of dolphins.

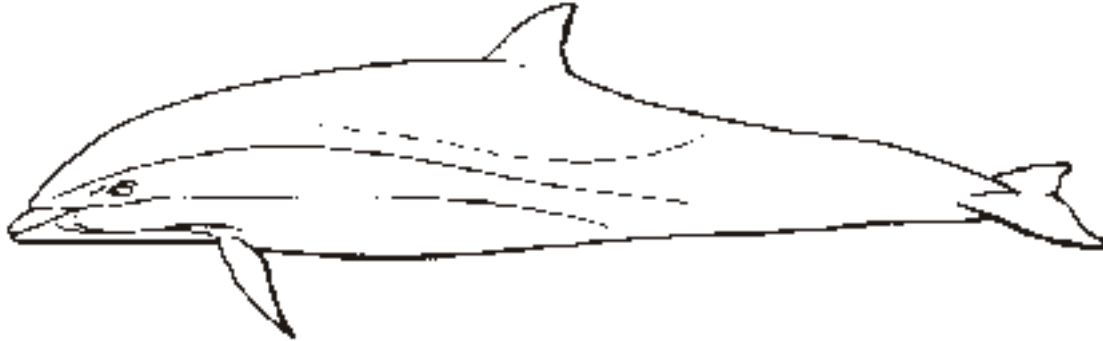
8. Where do Fraser's dolphins range?

Fraser's dolphins are found in a limited area of tropical and warm temperate waters. They had never been seen alive until the 1970's and much information about them is unknown.

6.2-1/m: Lumba-lumba Fraser (*Lagenodelphis hosei*)

1. Seperti apakah rupa lumba-lumba Fraser?

Lumba-lumba fraser memiliki paruh pendek, sirip kecil, dan tubuh gemuk pendek. Mereka berwarna abu-abu dengan garis abu-abu yang lebih muda sepanjang panjang tubuhnya, dan warna keputih-putihan pada perut dan tenggorokannya.



2. Seberapa besar lumba-lumba Fraser dapat tumbuh?

Lumba-lumba fraser dewasa tumbuh sampai 2,7 meter panjangnya dan berat sampai 209 kg. Bayinya berukuran panjang 1 meter dan berat 20 kg.

3. Kapan lumba-lumba Fraser mencapai usia matang?

Betina mulai berkembang biak saat mereka setidaknya berusia tujuh tahun dan telah mencapai ukuran panjang dua meter.

4. Berapa lama lumba-lumba Fraser dapat hidup?

Lumba-lumba ini dapat hidup setidaknya sampai 16 tahun.

5. Perilaku macam apa yang ditunjukkan oleh lumba-lumba Fraser?

Lumba-lumba fraser tidak suka dengan kehadiran perahu dan biasanya akan segera berenang menghindar dengan cepat. Mereka adalah perenang cepat, seringkali membuat cipratan besar saat berenang, tetapi kurang akrobatik dibandingkan dengan lumba-lumba pelagik lain.

6. Seberapa dalam lumba-lumba Fraser dapat menyelam?

Lumba-lumba fraser diperkirakan dapat menyelam sampai kedalaman antara 250 sampai 500 meter.

7. Kelompok macam apa yang dibentuk oleh lumba-lumba Fraser?

Lumba-lumba fraser membentuk kelompok yang terdiri dari 10 sampai 1.000 ekor. Mereka adalah hewan sosial dengan ikatan kelompok yang kuat. Mereka seringkali bergabung dengan paus sperma, kepala semangka, dan pembunuh palsu, serta beberapa jenis lumba-lumba lainnya.

8. Dimana lumba-lumba Fraser berada?

Lumba-lumba fraser ditemukan di daerah terbatas di perairan tropis dan hangat-sedang. Mereka tidak pernah terlihat dalam keadaan hidup sampai tahun 1970an dan masih banyak hal yang tidak diketahui tentang mereka.

6.2-1/n: Pantropical Spotted Dolphin (*Stenella attenuata*)

1. What do Pantropical spotted dolphins look like?

Pantropical spotted dolphins have a long narrow beak with white lips. They have a long, slender body with a dark gray back. Adults have many spots all over their body.

2. How big do Pantropical spotted dolphins grow?

Adult Pantropical spotted dolphins grow to 2.5 meters in length and weigh up to 119 kg. Newborn Pantropical spotted dolphins are 80 to 90 cm long.

3. When do Pantropical spotted dolphins reach sexual maturity?

Males may begin to breed when they are between 12 and 15 years old and have reached a length of about two meters. Females may begin to breed between 10 and 12 years of age when they reach 1.8 to two meters in length.

4. How often do Pantropical spotted dolphins give birth?

Females give birth to one calf every two to four years.

5. How long can Pantropical spotted dolphins live?

They can live up to 50 years of age.

6. What kind of behaviors do Pantropical spotted dolphins display?

Pantropical spotted dolphins are very active swimmers and produce a lot of froth when they leap. Their leaps are low and long but they can be very acrobatic, jumping high out of the water and falling back to make a splash (breaching). Sometimes they will swim in front of boats, but may be shy in areas where they have been harassed.

7. What kind of groups do Pantropical spotted dolphins form?

Pantropical spotted dolphins are found in groups of 50 to 1,000 individuals. They are social animals, and sometimes mix with Spinner dolphins, yellowfin tuna, and sea birds. They travel about 30 to 50 kilometers each day.

8. Where do Pantropical spotted dolphin's range?

Pantropical spotted dolphins are mainly found in the tropics but also in some warm temperate waters of the world.

6.2-1/n: Lumba-lumba Totol (*Stenella attenuata*)

1. Seperti apakah rupa lumba-lumba totol?

Lumba-lumba totol memiliki paruh yang panjang dan sempit dengan bibir berwarna putih. Mereka memiliki tubuh panjang dan ramping dengan punggung berwarna abu-abu gelap. Hewan jantan memiliki banyak totol-totol di seluruh tubuhnya.

2. Seberapa besar lumba-lumba totol dapat tumbuh?

Lumba-lumba totol dewasa dapat tumbuh berukuran panjang sampai 2,5 meter dan berat 119 kg. Bayinya berukuran panjang 80 sampai 90 cm.

3. Kapan lumba-lumba totol mencapai usia matang?

Jantan mulai dapat berkembang biak saat berusia antara 12 sampai 15 tahun dan telah berukuran panjang sekitar 2 meter. Betina dapat mulai berkembang biak antara usia 10 dan 12 tahun saat mereka berukuran panjang 1,8 sampai 2 meter.

4. Seberapa sering lumba-lumba totol melahirkan?

Lumba-lumba totol melahirkan seekor anak setiap 2 sampai 4 tahun.

5. Berapa lama lumba-lumba totol dapat hidup?

Mereka dapat hidup sampai usia 50 tahun.

6. Perilaku macam apa yang ditunjukkan oleh lumba-lumba totol?

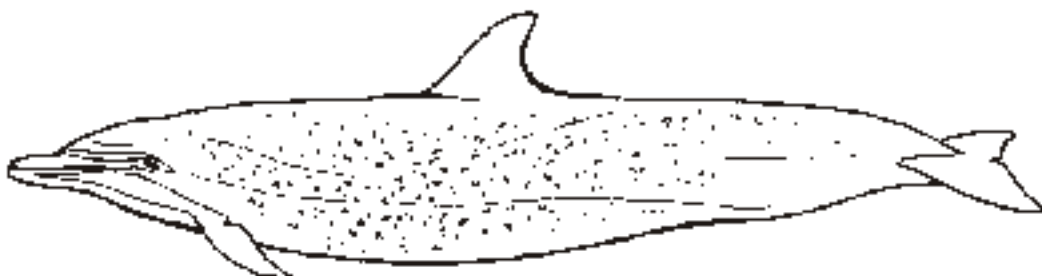
Lumba-lumba totol adalah perenang yang sangat aktif dan menghasilkan banyak buih saat mereka melompat. Lompatannya rendah dan panjang tetapi mereka dapat sangat akrobatik, melompat tinggi keluar air dan jatuh kembali untuk membuat deburan (*breaching*). Kadang mereka akan berenang di depan perahu, tetapi mereka dapat menjadi pemalu di daerah dimana mereka pernah diganggu.

7. Kelompok macam apa yang dibentuk oleh lumba-lumba totol?

Lumba-lumba totol ditemukan dalam kelompok yang terdiri dari 50 sampai 1.000 ekor. Mereka adalah hewan sosial, dan kadang bergabung dengan lumba-lumba paruh panjang, tuna sirip kuning, dan burung-burung laut. Mereka menjelajah sampai sekitar 30 - 50 kilometer setiap hari.

8. Dimana lumba-lumba totol berada?

Lumba-lumba totol umumnya ditemukan di daerah tropis tetapi ada juga di perairan hangat-sedang di seluruh dunia.



6.2-1/o: Risso's Dolphin (*Grampus griseus*)

1. What do Risso's dolphins look like?

Risso's dolphins are small and gray with distinctive scratches and scars on their body. They have a rounded head and they tend to lighten in color as they grow older.

2. How big do Risso's dolphins grow?

Adult Risso's dolphins grow up to 4.1 meters in length and weigh more than 230kg. Newborns are about 1.1 to 1.7 meters long.

3. How long can Risso's dolphins live?

They can live to at least 17 years.

4. What kind of behaviors do Risso's dolphins exhibit?

Risso's dolphins are usually gregarious and active swimmers at the surface. They may swim alongside a boat but will not bow-ride. Some groups are shy and will not come near boats. They will jump out of the water and splash (breach) and sometimes slap their tails or flippers down in the water (lobtail). They may surface the water at a 45 degree angle to breathe.

5. What kind of groups do Risso's dolphins form?

Risso's dolphins are usually found in groups of 25 to several hundred individuals but may also be solitary. They sometimes mix with other dolphin species and Pilot whales.

6. How long can Risso's dolphins stay underwater?

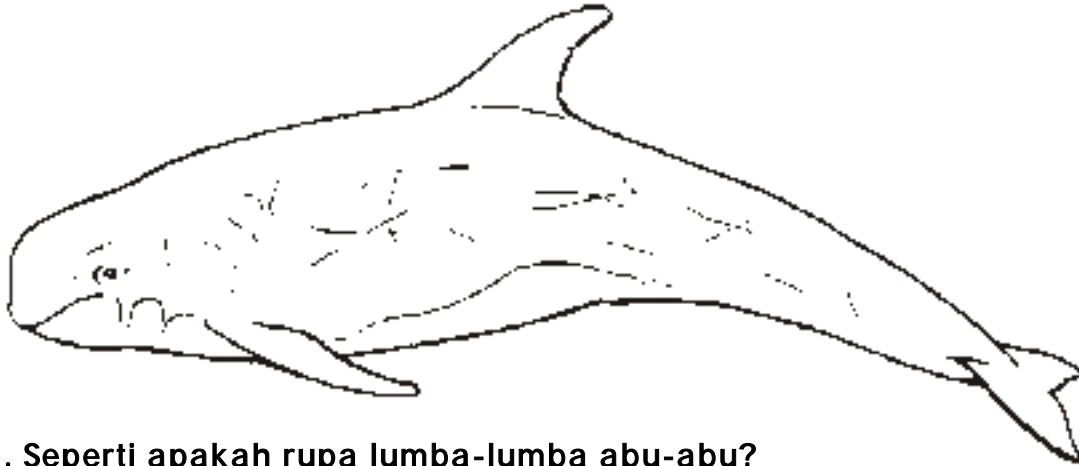
Risso's dolphins can stay underwater for up to 30 minutes.

7. Where do Risso's dolphins range?

Risso's dolphins are found in warm water areas of the northern and southern hemispheres.



6.2-1/o: Lumba-lumba Abu-abu (*Grampus griseus*)



1. Seperti apakah rupa lumba-lumba abu-abu?

Lumba-lumba abu-abu berukuran kecil dan berwarna abu-abu dengan guratan yang nyata di tubuhnya. Mereka memiliki kepala yang membulat dan cenderung memiliki warna yang lebih terang seiring pertambahan usianya.

2. Seberapa besar lumba-lumba abu-abu dapat tumbuh?

Lumba-lumba abu-abu dewasa dapat tumbuh berukuran panjang sampai 4,1 meter dan berat lebih dari 230 kg. Bayinya berukuran panjang sekitar 1,1 sampai 1,7 meter.

3. Berapa lama lumba-lumba abu-abu dapat hidup?

Mereka dapat hidup setidaknya sampai usia 17 tahun.

4. Perilaku macam apa yang ditunjukkan oleh lumba-lumba abu-abu?

Lumba-lumba abu-abu umumnya bersahabat dan merupakan perenang aktif di permukaan. Mereka dapat berenang sepanjang perahu tetapi tidak mengiringi. Beberapa kelompok cukup pemalu dan tidak akan mendekati perahu. Mereka akan melompat keluar air dan membuat deburan (*breach*) dan kadang menamparkan ekor atau sirip pendayungnya ke air (*lobtail*). Mereka dapat muncul ke permukaan dengan sudut 45 derajat untuk bernafas.

5. Kelompok macam apa yang dibentuk oleh lumba-lumba abu-abu?

Lumba-lumba abu-abu biasanya ditemukan dalam kelompok yang terdiri dari 25 sampai beberapa ratus ekor tetapi ada juga yang soliter. Mereka kadang bergabung dengan spesies lumba-lumba lain dan paus pemandu.

6. Berapa lama lumba-lumba abu-abu dapat bertahan di bawah air?

Lumba-lumba abu-abu dapat bertahan di bawah air sampai selama 30 menit.

7. Dimana lumba-lumba abu-abu berada?

Lumba-lumba abu-abu ditemukan di daerah perairan hangat di belahan bumi utara dan selatan.

6.2-1/p: Rough-Toothed Dolphin (*Steno bredanensis*)

1. What do Rough-toothed dolphins look like?

Rough-toothed dolphins have a long, narrow, pointed head and large eyes. They also have white lips and light colored spots on their sides.

2. How big do Rough-toothed dolphins grow?

Adult Rough-toothed dolphins grow up to 2.6 meters in length and weigh up to 155 kg. Newborns are about one meter long.

3. When do Rough-toothed dolphins reach sexual maturity?

Males may start breeding at 14 years of age when they are about 2.2 meters long. Females may begin breeding at 10 years of age when they reach 2.2 meters in length.

4. How long do Rough-toothed dolphins live?

They live up to 32 years of age.

5. What kinds of behavior do Rough-toothed dolphins exhibit?

Rough-toothed dolphins are rarely seen as they can remain underwater for up to 15 minutes at a time. They are fast swimmers but most of their body stays underwater and just their backs and dorsal fin show above the water.

6. What kind of groups do Rough-toothed dolphins form?

Rough-toothed dolphins are usually found in groups of 10 to 20 individuals, but sometimes up to several hundred individuals. They are sometimes seen with Bottlenose, Spinner and Spotted dolphins, and Pilot whales.

7. Where do Rough-toothed dolphins range?

Rough-toothed dolphins are found in deep, warm waters around the world.

6.2-1/p: Lumba-lumba Gigi Kasar (*Steno bredanensis*)

1. Seperti apakah rupa lumba-lumba gigi kasar?

Lumba-lumba gigi kasar memiliki kepala panjang, sempit, dan meruncing serta mata yang besar. Mereka juga memiliki bibir berwarna putih dan total-total berwarna terang di bagian samping.

2. Seberapa besar lumba-lumba gigi kasar dapat tumbuh?

Lumba-lumba gigi kasar dewasa dapat tumbuh berukuran panjang sampai 2,6 meter dan berat sampai 155 kg. Bayinya berukuran panjang sekitar 1 meter.

3. Kapan lumba-lumba gigi kasar mencapai usia matang?

Jantan dapat mulai berkembang biak saat berumur 14 tahun dan telah mencapai ukuran panjang 2,2 meter. Betina dapat mulai berkembang biak saat berusia 10 tahun dan mencapai ukuran panjang 2,2 meter.

4. Berapa lama lumba-lumba gigi kasar dapat hidup?

Mereka dapat hidup sampai usia 32 tahun.



5. Perilaku macam apa yang ditunjukkan oleh lumba-lumba gigi kasar?

Lumba-lumba gigi kasar jarang terlihat karena mereka tetap berada di bawah air sampai selama 15 menit. Mereka adalah perenang cepat tetapi sebagian besar tubuhnya tetap berada di bawah air dan hanya punggung serta sirip punggungnya yang terlihat di atas air.

6. Kelompok macam apa yang dibentuk oleh lumba-lumba gigi kasar?

Lumba-lumba gigi kasar biasanya ditemukan dalam kelompok dengan 10 sampai 20 ekor, tetapi kadang dapat mencapai ratusan ekor. Mereka kadang terlihat bersama lumba-lumba hidung botol, paruh panjang, dan total, serta paus pemandu.

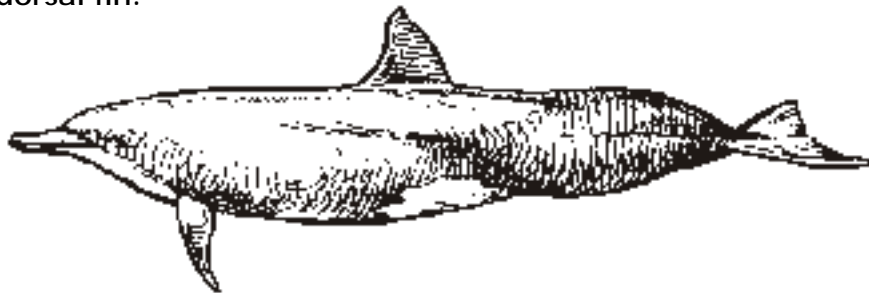
7. Dimana lumba-lumba gigi kasar berada?

Lumba-lumba gigi kasar ditemukan di perairan hangat yang dalam di seluruh dunia.

6.2-1/q: Spinner Dolphin (*Stenella longirostris*)

1. What do Spinner dolphins look like?

Spinner dolphins have a sleek body with a long, slender beak and erect dorsal fin.



2. How big do Spinner dolphins grow?

Adult Spinner dolphins can reach up to 2.35 meters in length and can weigh up to 75 kg. Newborns are 70 to 85 cm long.

3. When do Spinner dolphins reach sexual maturity?

Males begin to breed when they are between six and nine years of age and have reached a length of 1.6 to 1.9 meters. Females begin to breed when they are four to 10 years old and have reached a length of 1.5 to 1.9 meters.

4. How often do Spinner dolphins give birth?

Females give birth to one calf every two to three years, but more often when populations are small.

5. How long do Spinner dolphins live?

They can live up to 22 years of age.

6. What kind of behaviors do Spinner dolphins exhibit?

Spinner dolphins are famous for their acrobatic leaps. They can jump up to three meters high in the air and spin up to seven times in a single leap. They will often swim and leap in front of a boat (bow-ride) for up to 30 minutes.

7. What kind of groups do Spinner dolphins form?

Spinner dolphins are usually found in groups of less than 250 but sometimes up to 1,000 individuals, with some segregation of age and sex. They often mix with Pantropical spotted dolphins, tuna and sea birds as well as small to medium-sized whales.

8. Where do Spinner dolphin's range?

Spinner dolphins are found mainly in warm tropical waters.

6.2-1/q: Lumba-lumba Paruh Panjang (*Stenella longirostris*)

1. Seperti apakah rupa lumba-lumba paruh panjang?

Lumba-lumba paruh panjang memiliki tubuh yang elok dengan paruh panjang dan ramping, serta sirip punggung yang tegak.

2. Seberapa besar lumba-lumba paruh panjang dapat tumbuh?

Lumba-lumba paruh panjang dapat mencapai ukuran panjang 2,35 meter dan berat 75 kg. Bayinya berukuran panjang 70 sampai 85 cm.

3. Kapan lumba-lumba paruh panjang mencapai usia matang?

Jantan dapat mulai berkembang biak saat berusia 6 sampai 9 tahun dan telah mencapai ukuran 1,6 sampai 1,9 meter. Betina dapat mulai berkembang biak saat berusia 4 sampai 10 tahun dan telah berukuran panjang 1,5 sampai 1,9 meter.

4. Seberapa sering lumba-lumba paruh panjang melahirkan?

Lumba-lumba paruh panjang melahirkan seekor anak setiap 2 sampai 3 tahun sekali, tetapi akan lebih sering bila jumlah populasinya kecil.

5. Berapa lama lumba-lumba paruh panjang dapat hidup?

Mereka dapat hidup sampai umur 22 tahun.

6. Perilaku macam apa yang ditunjukkan oleh lumba-lumba paruh panjang?

Lumba-lumba paruh panjang terkenal dengan lompatan akrobatiknya. Mereka dapat melompat sampai ketinggian 3 meter di udara dan berputar 7 kali dalam satu lompatan. Mereka sering berenang dan melompat di depan perahu (*bow riding*) sampai selama 30 menit.

7. Kelompok macam apa yang dibentuk oleh lumba-lumba paruh panjang?

Lumba-lumba paruh panjang biasanya ditemukan dalam kelompok kurang dari 250 ekor tetapi kadang membentuk kelompok sampai 1.000 ekor, dengan beberapa pemisahan kelompok usia dan jenis kelamin. Mereka kadang bergabung dengan lumba-lumba totol, tuna, dan burung-burung laut, juga dengan paus berukuran kecil sampai sedang.

8. Dimana lumba-lumba paruh panjang berada?

Lumba-lumba paruh panjang ditemukan terutama di perairan tropis yang hangat.

APPENDIX 4

List of Algae Species in Komodo National Park/Daftar jenis ganggang di Taman Nasional Komodo

Class	Species	Uses/manfaat
Green Algae (Chlorophyceae)	<i>Boodlea composita*</i>	None
	<i>Caulerpa brachypus</i>	None
	<i>Caulerpa lentillifera</i>	Human food, antibacterial, anti-fungal, lowers blood pressure, treats rheumatism / <i>makanan, anti-bakteri, anti-jamur, menurunkan tekanan darah, obat reumatik</i>
	<i>Caulerpa peltata</i>	Human food, anti-fungal, lowers blood pressure
	<i>Caulerpa racemosa</i>	Fish food, human food, antibacterial, antibiotic, anti-fungal, lowers blood pressure, treats rheumatism, numbing effect, decoration / <i>makanan ikan, makanan, anti-bakteri, antibiotik, anti-jamur, menurunkan tekanan darah, obat reumatik, pematirasa, perhiasan</i>
	<i>Caulerpa sertularioides</i>	Human food, antibacterial, anti-fungal anti-tumor, lowers blood pressure, treats/prevents goiter / <i>makanan manusia, anti-bakteri, anti-jamur, anti-tumor, menurunkan tekanan darah, mengobati atau mencegah penyakit gondok.</i>
	<i>Caulerpa taxifolia</i>	Human food, antibacterial, anti-fungal, anti-tubercular, lowers blood pressure / <i>makanan, anti-bakteri, anti-jamur, anti tuberculosis</i>
	<i>Dictyosphaeria cavernosa</i>	Fish bait, human food, anti-microbial / <i>bahan umpan, makanan, anti-mikroba.</i>
	<i>Halimeda macroloba</i>	Agricultural fertilizer, antibacterial, anti-fungal, anti-microbial / <i>pupuk pertanian, anti-bakteri, anti-jamur, anti-mikroba</i>
	<i>Halimeda opuntia</i>	Agricultural fertilizer, antibacterial, anti-fungal, anti-microbial / <i>pupuk pertanian, anti-bakteri, anti-jamur, anti-mikroba</i>
	<i>Halimeda tuna</i>	Animal feed, agricultural fertilizer, antibacterial, anti-fungal, anti-microbial / <i>pakan hewan, pupuk pertanian, anti-bakteri, anti-jamur, anti-mikroba</i>
	<i>Halimeda velasquezii*</i>	Agricultural fertilizer, antibacterial / <i>pupuk pertanian, anti-bakteri</i>
	<i>Neomeris vanbossae</i>	None
	<i>Ulva lactuca</i>	Fish food, pig feed, fertilizer, human food (mixed with vegetables and prepared as salads), antibacterial, antibiotic, anti-microbial, treats goiter, gout, scrofula, astringent, burn treatment, packing material, potential source of methane / <i>makanan ikan, bahan pakan babi, pupuk, makanan penduduk (dicampur sayur dalam bentuk salad), anti-bakteri, anti-biotik, anti-mikroba, mengobati gondok, encok atau sakit tulang, sakit kelenjar, obat luka bakar, bahan pembungkus, potensi sumber gas methan.</i>
	<i>Ulva reticulata</i>	Fish bait, food source for green turtle, pig feed, human food, antibacterial, burn treatment, packing material, potential source of methane / <i>umpan untuk ikan, sumber pakan penyu hijau, pakan babi, makanan manusia, anti-bakteri, obat luka bakar, bahan pembungkus, potensi sumber methan.</i>
<i>Valonia ventricosa</i>	Scientific measurements	

Class	Species	Uses/manfaat
PHAEOPHYCEAE (Brown Algae)	<i>Dictyota dichotoma</i>	Animal feed, beer, dessert, frozen food, fruit juices, ice creams, jellies, meat and flavor sauces, milk shakes, pastries and salad dressings, emulsifier, gelling agent, stabilizer, antibacterial, antibiotic, anti-fungal, anti-microbial, lowers blood pressure. / <i>pakan ternak, bahan baku minuman bir, makanan pencuci mulut, makanan beku, jus buah, es krim, selai, saos, milk shake, bahan untuk pasta dan salad, bahan peng-emulsi, bahan pembentuk gel, penstabil, anti-bakteri, anti-biotik, anti-jamur, anti-mikroba, menurunkan tekanan darah</i>
	<i>Padina minor</i>	Animal feed, fertilizer, human food, antibacterial / <i>pakan ternak, pupuk, makanan manusia, anti-bakteri</i>
	<i>Sargassum</i> sp.	Animal feed, fertilizer, human food, medicine / <i>pakan ternak, pupuk, makanan manusia, obat-obatan</i>
	<i>Turbinaria conoides</i>	Fertilizer, human food, insect repellent, antibacterial, traditional cure for children's fever, pesticide / <i>pupuk, makanan manusia, pembunuh serangga, anti-bakteri, pengobatan tradisional untuk demam pada anak kecil, pesitisida</i>
	<i>Turbinaria ornata</i>	Fertilizer, human food, insect repellent, anti-microbial, traditional cure of children's fever, pesticide / <i>pupuk, makanan manusia, pembunuh serangga, anti-mikroba, pengobatan tradisional untuk demam pada anak kecil</i>
RHODOPHYCAEA (Red Algae)	<i>Acanthophora specifera</i>	Food source of green turtle, human food, antibacterial, antibiotic, anti-fertility / <i>sumber pakan penyu hijau, makanan manusia, anti bakteri, anti-biotik, anti-kesuburan</i>
	<i>Actinotrichia fragilis</i>	Reduced blood cholesterol level / <i>menurunkan kandungan kolesterol dalam darah.</i>
RHODOPHYCAEA (Red Algae)	<i>Amphiroa fragillissima</i>	Anti-fungal, reduces blood cholesterol level / <i>anti-jamur, menurunkan kandungan kolesterol dalam darah.</i>
	<i>Ceratodictyon spongiosum</i>	None
	<i>Corallina</i> sp.	None
	<i>Euclima spinosum</i>	
	<i>Euclima cottoni</i> *	
	<i>Euclima denticulatum</i> *	Food source for green turtle, pet food, controls heavy metal pollution, fertilizer, salad, sweets, garnish, cosmetic binder, gelling component in industrial food, beauty products and soil conditioner, insect repellent, anti-tumor, cough medicine / <i>sumber pakan untuk penyu hijau, pakan binatang peliharaan, mengontrol polusi logam berat, pupuk, salad, gula-gula atau permen, hiasan, bahan pengikat dalam kosmetik, bahan pembuat gel dalam industri makanan, produk kecantikan, dan tanah, pembunuh serangga, anti-tumor, obat batuk .</i>
	<i>Gelidiella acerosa</i>	Ice cream, milk products, jams, marmalade, electric bulbs, paints, pharmaceuticals, photographic film, varnishes, antibacterial, antibiotic, anti-fertility, anti-fungal, anti-tubercular, culture medium in bacteriology / <i>es krim, produk susu, selai, jeruk, bola listrik, lukisan, farmasi, film fotografi, pernis, anti-bakteri, anti-biotik, anti-kesuburan, anti-jamur, anti tuberculosis, media agar dalam bidang bakteriologi.</i>
	<i>Gracilaria coronopifolia</i>	

Class	Species	Uses/manfaat
	<i>Gracilaria salicornia</i>	Food source for green turtle, fertilizer, jelly, industrial uses, insect repellent, antibacterial, anti-tumor, treatment of various stomach and intestinal disorders, potential bio-indicator of selected heavy metals / <i>sumber pakan untuk</i> .
	<i>Gracilaria</i> sp.	
	<i>Hypnea</i> sp.	Animal feed, human food, medicine / <i>pakan hewan, makanan untuk manusia, bahan obat-obatan</i>
	<i>Jania</i> sp.	Medicine / <i>obat-obatan</i>
	<i>Kappaphycus alvarezii</i>	Pet food, controls heavy metal pollution, fertilizer, salad, gelatin desserts, air freshener, binder in cosmetic products, culture medium for horticulture laboratory, soil conditioner, insect repellent, cough medicine. / <i>pakan binatang peliharaan, pengendalian pencemar oleh logam berat, pupuk, salad, makanan pencuci mulut, penyegar udara, bahan pengikat dalam industri kosmetik, pembunuh nyamuk, obat batuk</i>
	<i>Laurencia</i> sp.	Human food, medicine / <i>bahan makanan manusia, obat-obatan</i>
	<i>Liagora</i> sp.	Human food, medicine/ <i>bahan makanan manusia, obat-obatan</i>
	<i>Vanoorstia</i> sp.*	Medicine / <i>obat-obatan</i>

Source: PKA, TNK, TNC, 2000 and Trono, G.C., 1997

*tentative identification, needs verification

APPENDIX 5

List of Mangroves Found in the Area of Loh Buaya, Rinca

Daftar jenis bakau yang ditemukan di daerah Loh Buaya, Rinca

No.	Mangrove species	Local Name>Nama Lokal	English Name
1	<i>Aegiceras corniculatum</i>	Teruntun(g), utti-utti, bakau sungai, haju propa	River Mangrove
2	<i>Avicennia marina</i>	Api-api, lesse-lesse, sia, hajusia, nita	Grey Mangrove
3	<i>Bruguiera gymnorrhiza</i>	Bakau mata buaya, kandeka, tanjang, tancang, kajang-kajang, bakau muntu, bangko muntu	Large-leafed Orange Mangrove
4	<i>Ceriops tagal</i>	Tingih, tengi, buli, tangere, cengal, bankau nipis, bangko nipih, tengar	Yellow Mangrove
5	<i>Cynometra iripa (?)</i>		Wrinkle Pod mangrove
6	<i>Diospyros malabarica /javanica (?)</i>		
7	<i>Excoecaria agallocha</i>	Kokobuta, buta-buta, sembuta	
8	<i>Excoecaria ovalis</i>		
9	<i>Hibiscus tiliaceus</i>	Baru, waru, waru nanga, waru laut	Native Hibiscus
10	<i>Lumnitzera littorea</i>	Bakau hitam (bunga merah)	Black Mangrove
11	<i>Lumnitzera racemosa</i>	Bakau hitam (bunga putih)	Black Mangrove
12	<i>Lysiana maritima (?)</i>		
13	<i>Rhizophora apiculata</i>	Bakau minyak, bako tahi	Tall-Stilted Mangrove
14	<i>Rhizophora mucronata</i>	Bakau putih, bako korap, bangkau, Polo	
15	<i>Rhizophora stylosa</i>	Bakau merah, polo, bakau minyak	Red Mangrove
16	<i>Sonneratia alba</i>	Pedada, perepat, paropa, pudek	Mangrove Apple
17	<i>Thespesia populnea</i>		
18	<i>Xylocarpus granatum</i>	Buli pute, nyirih, bolicella	Cannonball Mangrove
19	<i>Xylocarpus mekongensis /moluccensis (?)</i>	Cedar, balilotong, mbutung	Cedar Mangrove

Source: 25 Yr. KNP Management Plan

APPENDIX 6

Species List of Marine Fishes in Komodo National Park Daftar jenis ikan laut di Taman Nasional Komodo

Latin Name	English Name	Local Name
	SHARKS	HIU, CUCUT
<i>Carchachinus amblyrhynchos</i>	Grey reef shark	Ikan hui karang abu-abu
<i>Carcharhinus melanopterus</i>	Black-tip reef shark	Ikan hui karang bintik hitam
<i>Rhincodon typus</i>	Whale shark	Hiu paus
<i>Sphyrna</i> sp.	Hammerhead shark	Hui kepala martil
<i>Triaenodon obesus</i>	White-tip reef shark	Ikan hui karang bintik putih
	RAYS	PARI
<i>Aetobatus narinari</i>	White-spotted eagle ray	Pari elang bintik putih
<i>Dasyatis kuhlii</i>	Spotted maskray/Blue spotted stingray	Pai gusoh/Pari penyengat bintik biru
<i>Taeniura lymma</i>	Blue-spotted ray	
<i>Taeniura meyeri</i>	Blotched fantail ray	
<i>Manta birostris</i>	Manta ray	Pari manta
	EELS	KERONDONG/BELUT
<i>Moringua javanica</i>	Java spaghetti eel	
<i>Echidna nebulosa</i>	Starry moray	
<i>Gymnothorax fimbriatus</i>	Fimbriated/Blackspotted moray	
<i>Gymnothorax flavimarginatus</i>	Yellow-margined moray	
<i>Gymnothorax javanicus</i>	Giant moray	
<i>Gymnothorax zonipectus</i>	Barefin moray	
<i>Rhinomuraena quaesita</i>	Blue-ribbon/ghost moray	
<i>Strophiodon brummeri</i>	White ribbon eel	
<i>Conger cinereus</i>	Conger eel	
<i>Heteroconger haasi</i>	Garden eel/Spotted garden eel	Belut kebun
<i>Leinuranus semicinctus</i>		
<i>Muraenichthys macropterus</i>	Slender snake-eel	
<i>Myrichthys maculosus</i>	Spotted snake eel	
	HERRINGS	JAPUH
<i>Spratelloides gracilis</i>	Silver-stripe round herring	
	CATFISHES	MANYUNG
<i>Plotos lineatus</i>	Coral/Striped eel catfish	
	LIZARDFISHES	BELOSO
<i>Synodus dermatogenys</i>	Clearfin lizardfish	
<i>Synodus jaculum</i>	Lighthouse lizardfish	
<i>Synodus variegatus</i>	Reef lizardfish	
	BOMBAY DUCKS	IKAN NOMEI
<i>Saurida gracilis</i>	Graceful lizardfish	
	CLINGFISHES	
<i>Diademichthys lineatus</i>	Urchin clingfish	
<i>Discotrema echinophilla</i>	Crinoid clingfish	
	ANGLERFISHES	
<i>Antennarius</i> sp.	Anglerfish	
	CUSKEELS	
<i>Brosmophyciops pautzkei</i>	Slimy cuskeel	
<i>Ogilbya</i> sp.	Cuskeel	
	HALFBEAKS	KATANGAN, CENDRO
<i>Zenarchopterus gilli</i>	Viviparous halfbeak	
	NEEDLEFISHES	IKAN JULUNG-JULUNG
<i>Tylosurus crocodilus</i>	Crocodile needlefish	
	SQUIRRELFISHES	SUANGI
<i>Myripristis adusta</i>	Shadowfin soldierfish	

APPENDIX 6

Species List of Marine Fishes in Komodo National Park
Daftar jenis ikan laut di Taman Nasional Komodo

Latin Name	English Name	Local Name
<i>Myripristis berndti</i>	Bigscale soldierfish	
<i>Myripristis hexagona</i>	Doubletooth soldierfish	
<i>Myripristis kuntee</i>	Pearly/Shoulderbar soldierfish	
<i>Myripristis melanostictus</i>	Pale soldierfish	
<i>Myripristis murdjan</i>	Crimson/Pinecone soldierfish	
<i>Myripristis violacea</i>	Lattice soldierfish	
<i>Myripristis vittata</i>	Whitetip soldierfish	
<i>Neoniphon argenteus</i>	Clearfin squirrelfish	
<i>Neoniphon sammara</i>	Spotfish squirrelfish	
<i>Sargocentron caudimaculatum</i>	Tailspot squirrelfish	
<i>Sargocentron diadema</i>	Crown squirrelfish	
<i>Sargocentron melanospilos</i>	Blackspot squirrelfish	
<i>Sargocentron microstomus</i>	Smallmouth squirrelfish	
<i>Sargocentron praslin</i>	Dark-striped squirrelfish	
<i>Sargocentron spiniferum</i>	Sabre squirrelfish	
	TRUMPETFISHES	
<i>Aulostomus chinensis</i>	Trumpetfish	
	FLUTEMOUTHS	
<i>Fistularia commersoni</i>	Smooth flutemouth	
	RAZORFISHES	
<i>Aeoliscus strigatus</i>	Razorfish	
	PIPEFISHES AND SEAHORSES	Ikan Pipefish & Kuda Laut
<i>Corythoichthys amplexus</i>	Brown-banded pipefish	
<i>Corythoichthys intestinalis</i>	Banded pipefish	
<i>Doryhamphus excisus</i>	Bluestripe pipefish	
<i>Hippocampus</i> sp.	Pygmy seahorse	Kuda laut kecil
<i>Solenostomus paradoxus</i>	Harlequin ghost pipefish	
	SCORPIONFISHES	LEPU
<i>Ablabys taenianotus</i>	Cockatoo waspfish	
<i>Pterois volitans</i>	Red firefish	
<i>Scorpaenodes guamensis</i>	Guam scorpionfish	
<i>Scorpaenodes hirsutus</i>	Hairy scorpionfish	
<i>Scorpaenodes parvipinnis</i>	Coral scorpionfish	
<i>Scorpaenodes varipinnis</i>	Blotchfin scorpionfish	
<i>Scorpaenopsis oxycephalus</i>	Tassled scorpionfish	
<i>Sebastapistes cyanostigma</i>	Yellow-spotted scorpionfish	
	FLATHEADS	
<i>Cymbacephalus beauforti</i>	Giant flathead	
<i>Thysanophrys chiltonae</i>	Longsnout flathead	
	GROUPERS AND ANTHIAS	KERAPU, SUNU
<i>Aethaloperca rogae</i>	Redmouth grouper	
<i>Anyperodon leucogrammicus</i>	White-lined grouper	
<i>Cephalopholis argus</i>	Peacock grouper	
<i>Cephalopholis boenack</i>	Brown-barred grouper	
<i>Cephalopholis cyanostigma</i>	Blue-spotted rockcod	
<i>Cephalopholis leopardus</i>	Leopard grouper	
<i>Cephalopholis microprion</i>	Freckled grouper	
<i>Cephalopholis miniata</i>	Coral grouper	
<i>Cephalopholis sonnerati</i>	Tomato grouper	
<i>Cephalopholis spiloparaea</i>	Strawberry grouper	
<i>Cephalopholis urodeta</i>	Flagtail grouper	
<i>Cromileptes altivelis</i>	Barramondi cod/Polkadot	Kerapu tikus, tamedol
<i>Diploprion bifasciatum</i>	Barred soapfish	
<i>Epinephelus areolatus</i>	Areolate grouper	
<i>Epinephelus chlorostigma</i>	Brownspotted grouper	

Latin Name	English Name	Local Name
<i>Epinephelus coioides</i>	Estuary cod	
<i>Epinephelus fasciatus</i>	Blacktip grouper	
<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Brown-marbled grouper	kuattah
<i>Epinephelus hexahonatus</i>	Hexagon grouper	
<i>Epinephelus maculatus</i>	Trout grouper	
<i>Epinephelus malabaricus</i>	Malabar grouper	
<i>Epinephelus merra</i>	Dwarf-spotted grouper	lalangnga
<i>Epinephelus ongus</i>	White-streaked Grouper	
<i>Epinephelus polyphekadion</i>	Camouflage grouper	
<i>Epinephelus quoyanus</i>	Longfin grouper	
<i>Epinephelus tauvina</i>	Greasy Grouper	ahaqang
<i>Epinephelus tukula</i>	Potato grouper	
<i>Plectranthias longimanus</i>	Longfin perchlet	
<i>Plectropomus areolatus</i>	Squaretail grouper	
<i>Plectropomus laevis</i>	Chinese grouper	
<i>Plectropomus leopardus</i>	Leopard grouper	
<i>Plectropomus maculatus</i>	Barred-cheek grouper	
<i>Plectropomus oligocanthus</i>	Highfin grouper	
<i>Pseudanthias dispar</i>	Redfin anthias	
<i>Pseudanthias huchtii</i>	Red-cheeked fairy basslet	
<i>Pseudanthias hypselosoma</i>	Stocky/Siverstreak anthias	
<i>Pseudanthias lori</i>	Purple queen/Tiger queen anthias	
<i>Pseudanthias luzonensis</i>	Luzon Basslet	
<i>Pseudanthias pleurotaenia</i>	Squarespot anthias/Mirror fairy basslet	
<i>Pseudanthias smithvanizi</i>	Princess anthias	
<i>Pseudanthias squamipinnis</i>	Scalefin anthias/Scalefin fairy basslet	
<i>Pseudanthias tuka</i>	Purple anthias/Purple fairy basslet	
<i>Variola albimarginata</i>	Lyretail grouper	sunu
<i>Variola louti</i>	Coronation grouper	
DOTTYBACKS		
<i>Labracinus cyclophthalmus</i>	Spotty sail/Spot-fin dottyback	
<i>Pseudochromis bitaeniatus</i>	Double-striped dottyback	
<i>Pseudochromis elongatus</i>		
<i>Pseudochromis fuscus</i>	Brown dottyback	
<i>Pseudochromis marshallensis</i>	Marshall Is. Dottyback	
<i>Pseudochromis paccagnellae</i>	Royal dottyback	
<i>Pseudochromis perspicillatus</i>	Blackstripe dottyback	
<i>Pseudochromis quinquedentatus</i>	Spiny dottyback	
GRUNTERS		KERONG-KERONG
<i>Terapon jarbua</i>	Jarbua terapon	
CARDINALFISHES		IKAN SERINDING
<i>Apogon angustatus</i>	Broadstriped cardinalfish	
<i>Apogon apogonides</i>	Goldbelly cardinalfish	
<i>Apogon aureus</i>	Ring-tailed cardinalfish	
<i>Apogon chrysopomus</i>	Cheakspot cardinalfish	
<i>Apogon chrysotaenia</i>	Yellow-lined/Many-lined cardinalfish	
<i>Apogon coccineus</i>	Cryptic cardinalfish	
<i>Apogon compressus</i>	Split-banded/blue-eyed	
<i>Apogon cookii</i>	Reef-flat cardinalfish	
<i>Apogon cyanosoma</i>	Yellow-striped cardinalfish	
<i>Apogon exostigma</i>	Narrowstripe cardinalfish	
<i>Apogon fraenatus</i>	Spur-cheek cardinalfish	
<i>Apogon fragilis</i>	Fragile cardinalfish	
<i>Apogon gilberti</i>	Gilbert's cardinalfish	
<i>Apogon guamensis</i>	Guam cardinalfish	

APPENDIX 6

 Species List of Marine Fishes in Komodo National Park
 Daftar jenis ikan laut di Taman Nasional Komodo

Latin Name	English Name	Local Name
<i>Apogon hartzfeldi</i>	Hartzfeld's cardinalfish	
<i>Apogon hoeveni</i>	Frostfin cardinalfish	
<i>Apogon lateralis</i>	Humpback cardinal	
<i>Apogon leptacanthus</i>	Threadfin cardinalfish	
<i>Apogon margaritophorus</i>		
<i>Apogon moluccensis</i>	Moluccan cardinalfish	
<i>Apogon nigrofasciatus</i>	Blackstrip cardinalfish	
<i>Apogon notatus</i>	Spotnape cardinalfish	
<i>Apogon novemfasciatus</i>	Nine-banded cardinalfish	
<i>Apogon parvulus</i>		
<i>Apogon perlitus</i>	Pearly cardinalfish	
<i>Apogon properupta</i>	Southern orange-lined cardinal fish	
<i>Apogon sangiensis</i>	Sangi cardinalfish	
<i>Apogon semiornatus</i>	Obliquebanded cardinalfish	
<i>Apogon taeniophorus</i>	Reef-flat cardinalfish	
<i>Apogon ventrifasciatus</i>		
<i>Archamia biguttata</i>	Twinspot cardinalfish	
<i>Archamia fucata</i>	Orangelined cardinalfish	
<i>Archamia macropterus</i>		
<i>Archamia zosterophora</i>	Blackbelted cardinalfish	
<i>Cheilodipterus lineatus</i>	Tiger cardinal	
<i>Cheilodipterus macrodon</i>	Large-toothed cardinalfish	
<i>Cheilodipterus quinquelineatus</i>	Fivelined cardinalfish	
<i>Fowleria abocellata</i>		
<i>Fowleria variegata</i>	Variegated cardinalfish	
<i>Gymnapogon philippinus</i>	Philippine cardinalfish	
<i>Rhabdamia cypselurus</i>	Philippine cardinalfish	
<i>Rhabdamia gracilis</i>	Luminous cardinalfish	
<i>Rhabdamia spilota</i>		
<i>Siphamia majimae</i>		
<i>Sphaeramia nematoptera</i>	Pajama cardinalfish	Ikan serinding piama
<i>Sphaeramia orbicularis</i>	Orbiculate cardinalfish	
SAND TILEFISHES		
<i>Hoplolatilus starcki</i>	Stark's tilefish	
<i>Malacanthus brevivirostris</i>	Flagtail blanquillo	
<i>Malacanthus latovittatus</i>	Blue blanquillo	
REMORAS		
<i>Echeneis naucrates</i>	Live sharksucker	Gemmi
TREVALLIES OR JACKS		
<i>Carangoides ferdau</i>	Blue trevally	
<i>Carangoides fulvoguttatus</i>	Yellowspotted trevally	
<i>Carangoides plagiotaenia</i>	Barcheck trevally	
<i>Caranx ignobilis</i>	Giant trevally	
<i>Caranx melampygus</i>	Bluefin trevally	
<i>Elagatis bipinnulatus</i>	Rainbow runner	
<i>Gnathanodon speciosus</i>	Golden trevally	
<i>Selar crumenophthalmus</i>	Bigeye scad	
SNAPPERS		KAKAP MERAH, BAMBANGAN
<i>Aprion virescens</i>	Green jobfish	
<i>Lutjanus argentimaculatus</i>	Mangrove jack	
<i>Lutjanus biguttatus</i>	Two-spot snapper	
<i>Lutjanus bohar</i>	Red bass/Two-spot red snapper	
<i>Lutjanus carponotatus</i>	Spanish flag snapper	
<i>Lutjanus decussatus</i>	Checkered snapper	
<i>Lutjanus ehrenburgi</i>	Blackspot snapper	

Latin Name	English Name	Local Name
<i>Lutjanus fulviflamma</i>	Blackspot snapper	
<i>Lutjanus fulvus</i>	Yellow-margined/blacktail snapper	
<i>Lutjanus gibbus</i>	Paddletail snapper	
<i>Lutjanus kasmira</i>	Yellowstripe snapper	
<i>Lutjanus lutjanus</i>	Bigeye snapper	
<i>Lutjanus monostigma</i>	Onespot snapper	
<i>Lutjanus quingelineatus</i>	Five-lined snapper	
<i>Lutjanus rivulatus</i>	Scribbled snapper	
<i>Lutjanus rufolineatus</i>	Yellow-lined snapper	
<i>Lutjanus russelli</i>	Russell's snapper	
<i>Lutjanus vitta</i>	Brownstripe red snapper	
<i>Macolor macularis</i>	Midnight snapper	
<i>Macolor niger</i>	Black and white snapper	
<i>Paracaesio xanthurus</i>	Yellowtail blue snapper	
<i>Symphorus nematophorus</i>	Chinamanfish	
	FUSILIERS	EKOR KUNING
<i>Caesio caerulaurea</i>	Gold-banded fusilier	
<i>Caesio cuning</i>	Red-bellied fusilier	Kambuleq dinda
<i>Caesio lunaris</i>	Lunar fusilier	
<i>Caesio teres</i>	Blue and gold fusilier	
<i>Gymnoaesio gymnoptera</i>	Slender fusilier	
<i>Pterocaesio digramma</i>	Double-lined fusilier	
<i>Pterocaesio marri</i>	Marr's fusilier	
<i>Pterocaesio pisang</i>	Banana fusilier	
<i>Pterocaesio tessellata</i>	One-stripe fusilier	
<i>Pterocaesio tile</i>	Neon fusilier	
<i>Pterocaesio trilineata</i>	Three-stripe fusilier	
	CORAL BREAMS	KURISI
<i>Nemipterus hexodon</i>	Ornate threadfin bream	
<i>Pentapodus emeryii</i>	Double whiptail	
<i>Pentapodus trivittatus</i>	Three-striped whiptail	
<i>Scolopsis affinis</i>	Pale monocle bream	
<i>Scolopsis bilineatus</i>	Two-lined monocle bream	
<i>Scolopsis ciliatus</i>	Saw-jawed monocle bream	
<i>Scolopsis lineatus</i>	Striped monocle bream	
<i>Scolopsis margaritifera</i>	Pearly monocle bream	
<i>Scolopsis monogramma</i>	Monogrammed monocle bream	
<i>Scolopsis trilineatus</i>	Three-lined monocle bream	
<i>Scolopsis xenochrous</i>	Oblique-barred monocle bream	
	SILVER BIDDIES	KAPAS
<i>Gerres abbreviatus</i>		
<i>Gerres argyus</i>	Common mojarra	
	SWEETLIPS	GEROT-GEROT
<i>Diagramma pictum</i>	Painted sweetlips	baleke
<i>Plectorhinchus chaetodontoides</i>	Many-spotted sweetlips	
<i>Plectorhinchus celebicus</i>	Celebes sweetlips	
<i>Plectorhinchus flavomaculatus</i>	Lemon sweetlip	
<i>Plectorhinchus gibbosus</i>	Brown sweetlips	
<i>Plectorhinchus lessoni</i>		
<i>Plectorhinchus lineatus</i>	Yellowbanded sweetlips	
<i>Plectorhinchus obscurus</i>		
<i>Plectorhinchus polytaenia</i>	Ribboned sweetlips	
<i>Plectorhinchus vittatus</i>	Indian Ocean oriental sweetlips	

APPENDIX 6

Species List of Marine Fishes in Komodo National Park
 Daftar jenis ikan laut di Taman Nasional Komodo

Latin Name	English Name	Local Name
	EMPERORS	LENCAM
<i>Gnathodentex aurolineatus</i>	Gold-lined sea bream	
<i>Gnathodentex grandoculus</i>		
<i>Ganthodentex griseus</i>		
<i>Lethrinus erythrocanthus</i>	Yellow-spotted emperor	
<i>Lethrinus erythropterus</i>	Longfin emperor	
<i>Lethrinus genivittatus</i>	Longspine emperor	
<i>Lethrinus harak</i>	Thumbprint emperor	
<i>Lethrinus obsoletus</i>	Long-nose emperor	
<i>Lethrinus olivaceus</i>	Longface emperor	
<i>Lethrinus ornatus</i>	Ornate emperor	
<i>Lethrinus rubrioperculatus</i>	Spotcheek emperor	
<i>Lethrinus variegatus</i>	Slender emperor	
<i>Lethrinus xanθοcheilus</i>	Yellowlip emperor	
<i>Monotaxis grandoculis</i>	Humpnose big-eye bream	
	GOATFISHES	BIJI NANGKA
<i>Mulloidies flavolineatus</i>	Yellowstripe goatfish	
<i>Mulloidies vanicolensis</i>	Yellowfin goatfish	
<i>Parupeneus barberinoides</i>	Bicolor goatfish	
<i>Parupeneus barberinus</i>	Dash-dot goatfish	
<i>Parupeneus bifasciatus</i>	Doublebar goatfish	
<i>Parupeneus ciliatus</i>	Whitesaddle goatfish	
<i>Parupeneus cyclostomus</i>	Goldsaddle goatfish	
<i>Parupeneus heptacanthus</i>	Cinnabar goatfish	
<i>Parupeneus macronema</i>	Longbarbel goatfish	
<i>Parupeneus multifasciatus</i>	Manybar goatfish	
<i>Parupeneus pleurostigma</i>	Sidespot goatfish	
<i>Upeneus tragula</i>	Freckled goatfish	
	SWEEPERS	
<i>Parapriacanthus ransonneti</i>	Golden sweeper	
<i>Pempheris mangula</i>	Black-edged sweeper	
<i>Pempheris vanicolensis</i>	Vanikoro sweeper	
	ARCHERFISHES	
<i>Toxotes jaculatrix</i>	Archerfish	
	DRUMMERS	KAKAP LODI
<i>Kyphosus cinerascens</i>	Topsail drummer	
<i>Kyphosus vaigiensis</i>	Long-finned drummer	
	BATFISHES	GEBEL
<i>Platax boersi</i>		
<i>Platax pinnatus</i>	Pinnate batfish	
<i>Platax teira</i>	Teira batfish	
	BUTTERFLYFISHES	KEPE-KEPE
<i>Chaetodon adiergastos</i>	Philippine butterflyfish	
<i>Chaetodon auriga</i>	Threadfin butterflyfish	
<i>Chaetodon baronessa</i>	Triangular butterflyfish	
<i>Chaetodon bennetti</i>	Bennett's butterflyfish	
<i>Chaetodon citrinellus</i>	Speckled butterflyfish	
<i>Chaetodon decussatus</i>	Indian Vagabond butterflyfish	
<i>Chaetodon ephippium</i>	Saddled butterflyfish	
<i>Chaetodon guentheri</i>	Crochet butterflyfish	
<i>Chaetodon kleinii</i>	Klein's butterflyfish	
<i>Chaetodon lineolatus</i>	Lined butterflyfish	
<i>Chaetodon lunula</i>	Racoon butterflyfish	
<i>Chaetodon lunulatus</i>		
<i>Chaetodon melannotus</i>	Blackback butterflyfish	
<i>Chaetodon meyeri</i>	Meyer's butterflyfish	Tatape ali-ali

Latin Name	English Name	Local Name
<i>Chaetodon ocellicaudus</i>	Spottail butterflyfish	
<i>Chaetodon octofasciatus</i>	Eightband butterflyfish	
<i>Chaetodon ornatissimus</i>	Ornate butterflyfish	
<i>Chaetodon oxycephalus</i>	Spot-nape butterflyfish	
<i>Chaetodon punctatofasciatus</i>	Spot-banded butterflyfish	
<i>Chaetodon rafflesi</i>	Latticed butterflyfish	
<i>Chaetodon selene</i>	Yellowdotted butterflyfish	
<i>Chaetodon speculum</i>	Ovalspot butterflyfish	
<i>Chaetodon trifascialis</i>	Chevron butterflyfish	Tatape sisirangang
<i>Chaetodon ulietensis</i>	Pacific Double-saddle butterflyfish	
<i>Chaetodon unimaculatus</i>	Teardrop butterflyfish	
<i>Chaetodon vagabundus</i>	Vagabond butterflyfish	
<i>Chaetodon xanthurus</i>	Pearlscale butterflyfish	
<i>Chelmon rostratus</i>	Beaked coralfish	
<i>Coradion chrysozonus</i>	Orange-banded coralfish	
<i>Coradion melanopus</i>	Twospot coralfish	
<i>Forcipiger flavissimus</i>	Longnose butterfly fish	
<i>Hemitaurichthys polylepis</i>	Pyramid butterflyfish	
<i>Heniochus acuminatus</i>	Pennant coralfish	
<i>Heniochus chrystomus</i>	Threeband pennantfish	
<i>Heniochus diphreutes</i>	False moorish idol	
<i>Heniochus singularius</i>	Singular bannerfish	
<i>Heniochus varius</i>	Horned bannerfish	
<i>Parachaetodon ocellatus</i>	Sixspine butterflyfish	
ANGELFISHES		
<i>Apolemichthys trimaculatus</i>	Threespot angelfish	
<i>Centropyge bicolor</i>	Bicolor angelfish	mogoh
<i>Centropyge bispinosus</i>	Twospined angelfish	
<i>Centropyge flavicauda</i>	Whitetail angelfish	
<i>Centropyge nox</i>	Midnight angelfish	
<i>Centropyge tibicen</i>	Keyhole angelfish	
<i>Centropyge vroliki</i>	Pearlscale angelfish	
<i>Chaetodontoplus melanosoma</i>	Black-velvet angelfish	
<i>Chaetodontoplus mesoleucus</i>	Vermiculated angelfish	
<i>Genicanthus lamark</i>	Blackstriped angelfish	
<i>Pomacanthus imperator</i>	Emperor angelfish	
<i>Pomacanthus navarchus</i>	Bluegirdled angelfish	
<i>Pomacanthus semicirculatus</i>	Semicircle angelfish	
<i>Pomacanthus sexstriatus</i>	Sixbar angelfish	
<i>Pomacanthus xanthometopon</i>	Yellowface angelfish	
<i>Pygoplites diacanthus</i>	Royal angelfish	
DAMSELFISHES		GEMUTU
<i>Abudefduf lorentzi</i>	Black-tail sergeant	
<i>Abudefduf notatus</i>	Yellowtail sergeant	
<i>Abudefduf septemfasciatus</i>	Banded sergeant	Lenteiga
<i>Abudefduf sexfasciatus</i>	Scissortail sergeant	
<i>Abudefduf sordidus</i>	Blackspot sergeant	
<i>Abudefduf vaigiensis</i>	Indo-Pacific sergeant	
<i>Acanthochromis polyacantha</i>	Spiny chromis	
<i>Amblyglyphidodon aureus</i>	Golden damselfish	
<i>Amblyglyphidodon batunai</i>		
<i>Amblyglyphidodon curacao</i>	Staghorn damselfish	
<i>Amblyglyphidodon leucogaster</i>	Yellowbelly damselfish	
<i>Amblypomacentrus breviceps</i>	Black-banded demoiselle	
<i>Amphiprion clarkii</i>	Yellowtail clownfish	Kiapu gamber

APPENDIX 6

 Species List of Marine Fishes in Komodo National Park
 Daftar jenis ikan laut di Taman Nasional Komodo

Latin Name	English Name	Local Name
<i>Amphiprion melanopus</i>	Fire clownfish	Kiapu gamber
<i>Amphiprion ocellaris</i>	Clown anemonefish	Kiapu gamber
<i>Amphiprion perideraion</i>	Pink anemonefish	Kiapu gamber
<i>Amphiprion sandaracinos</i>	Yellow clownfish	Kiapu gamber
<i>Cheiloprion labiatus</i>	Big-lip damsel	
<i>Chromis alpha</i>	Yellow-speckled chromis	
<i>Chromis amboinensis</i>	Ambon chromis	
<i>Chromis analis</i>	Ambon chromis	
<i>Chromis atripectoralis</i>	Black-axil chromis	
<i>Chromis atripes</i>	Dark-fin chromis	
<i>Chromis caudalis</i>	Blue-axil chromis	
<i>Chromis cinerascens</i>		
<i>Chromis delta</i>	Deep-reef chromis	
<i>Chromis elerae</i>	Twinspot chromis	
<i>Chromis fumea</i>	Smokey chromis	
<i>Chromis lepidolepis</i>	Scaly chromis	
<i>Chromis lineata</i>	Lined chromis	
<i>Chromis margaritifer</i>	Bicolor chromis	
<i>Chromis retrofasciata</i>	Black-bar chromis	
<i>Chromis scotochilopetra</i>	Philippines chromis	
<i>Chromis ternatensis</i>	Ternate chromis	
<i>Chromis viridis</i>	Blue-green damselfish	
<i>Chromis weberi</i>	Weber's chromis	
<i>Chromis xanthochira</i>	Yellow-axil chromis	
<i>Chromis xanthura</i>	Paletail chromis	
<i>Chrysiptera bleekeri</i>	Bleeker's damsel	
<i>Chrysiptera brownriggii</i>		
<i>Chrysiptera cyanea</i>	Sapphire devil	
<i>Chrysiptera parasema</i>	Goldtail demoiselle	
<i>Chrysiptera rex</i>	Goldtail demoiselle	
<i>Chrysiptera rollandi</i>	Rolland's demoiselle	
<i>Chrysiptera springeri</i>	Springer's demoiselle	
<i>Chrysiptera talboti</i>	Talbot's demoiselle	
<i>Chrysiptera unimaculata</i>	Onespot demoiselle	
<i>Dascyllus aruanus</i>	Whitetail dascyllus	
<i>Dascyllus melanurus</i>	Blacktail humbug	
<i>Dascyllus reticulatus</i>	Reticulate dascyllus	
<i>Dascyllus trimaculatus</i>	Threespot dascyllus	
<i>Dischistodus chrysopoecilus</i>	Lagoon damsel	
<i>Dischistodus fasciatus</i>	Banded damsel	
<i>Dischistodus melanotus</i>	Black-vent damsel	
<i>Dischistodus perspicillatus</i>	White damsel	
<i>Dischistodus prosopotaenia</i>	Honey-head damsel	
<i>Hemeglyphilidodon plagiometopon</i>		
<i>Lepidozygus tapeinosoma</i>	Fusilier damselfish	
<i>Neoglyphidodon crossi</i>	Cross' damsel	
<i>Neoglyphidodon melas</i>	Bowtie damselfish	
<i>Neoglyphidodon nigroris</i>	Black-and-gold chromis	
<i>Neoglyphidodon oxyodon</i>	Bluestreak damselfish	
<i>Neoglyphidodon thoracotaeniatus</i>	Barhead damsel	
<i>Neopomacentrus azyron</i>	Yellowtail demoiselle	
<i>Neopomacentrus cyanomos</i>	Regal demoiselle	
<i>Neopomacentrus neomurus</i>	Coral demoiselle	
<i>Neopomacentrus violascens</i>	Violet demoiselle	
<i>Plectroglyphidodon dickii</i>	Blackbar devil	
<i>Plectroglyphidodon lacrymatus</i>	Whitespotted devil	

Latin Name	English Name	Local Name
<i>Plectroglyphidodon leucozonus</i>	Singlebar devil	
<i>Plectroglyphidodon phoenixensis</i>	Phoenix devil	
<i>Pomacentrus adelus</i>	Obscure damsel	
<i>Pomacentrus alexanderae</i>	Alexander's damsel	
<i>Pomacentrus amboinensis</i>	Ambon damsel	
<i>Pomacentrus auriventris</i>	Goldbelly damsel	
<i>Pomacentrus bankanensis</i>	Speckled damselfish	
<i>Pomacentrus brachialis</i>	Charcoal damsel	
<i>Pomacentrus burroughi</i>	Burrough's damsel	
<i>Pomacentrus chrysurus</i>	Whitetail damsel	
<i>Pomacentrus coelestis</i>	Neon damselfish	
<i>Pomacentrus cuneatus</i>	Wedgespot damsel	
<i>Pomacentrus lepidogenys</i>	Scaly damsel	
<i>Pomacentrus littoralis</i>	Smoky damsel	
<i>Pomacentrus moluccensis</i>	Lemon damsel	
<i>Pomacentrus nagasakiensis</i>	Nagasaki damsel	
<i>Pomacentrus nigromarginatus</i>	Blackmarginated damsel	
<i>Pomacentrus pavo</i>	Sapphire damsel	
<i>Pomacentrus philippinus</i>	Philippine damsel	
<i>Pomacentrus reidi</i>	Reid's damsel	
<i>Pomacentrus simsiang</i>	Blueback damsel	
<i>Pomacentrus smithi</i>	Smith's damsel	
<i>Pomacentrus tripunctatus</i>	Threespot damsel	
<i>Pomacentrus vaiuli</i>	Ocellate damselfish	
<i>Premnas biáleatus</i>	Spinecheek anemonefish	
<i>Pristotis obtusirostris</i>	Gulf damselfish	
<i>Stegastes fasciolatus</i>	Pacific gregory	
<i>Stegastes lividus</i>	Blunt snout gregory	
<i>Stegastes nigricans</i>	Dusky farmerfish	
HAWKFISHES		
<i>Cirrhitichthys aprinus</i>	Spotted hawkfish	
<i>Cirrhitichthys falco</i>	Dwarf hawkfish	
<i>Cirrhitichthys oxycephalus</i>	Coral hawkfish	
<i>Cirrhitus pinnulatus</i>	Stocky hawkfish	
<i>Cyprinocirrhites polyactis</i>	Swallowtail hawkfish	
<i>Paracirrhites forsteri</i>	Blackside hawkfish	
MULLET		
<i>Liza vaigiensis</i>	Diamond-scale/Square tail mullet	
<i>Valamugil buchanani</i>	Bluetail mullet	
BARRACUDAS		ALU-ALU
<i>Sphyræna flavicauda</i>	Yellowtail barracuda	
WRASSES		LAMBOSO, LANKOI
<i>Anampses caeruleopunctatus</i>	Bluespotted wrasse	
<i>Anampses melanurus</i>	White-spotted wrasse	
<i>Anampses meleagrides</i>	Spotted wrasse	Babakal
<i>Anampses twistii</i>	Yellowbreasted wrasse	
<i>Bodianus anthiodes</i>		
<i>Bodianus axillaris</i>	Axilspot hogfish	
<i>Bodianus bilunulatus</i>	Saddleback hogfish	Bukkalang
<i>Bodianus diana</i>	Diana's hogfish	
<i>Bodianus mesothorax</i>	Splitfin/black belt hogfish	
<i>Cheilinus bimaculatus</i>	Twospot wrasse	
<i>Cheilinus fasciatus</i>	Redbreasted wrasse	
<i>Cheilinus trilobatus</i>	Tripletail wrasse	
<i>Cheilinus undulatus</i>	Humphead/Napolean wrasse	

APPENDIX 6

Species List of Marine Fishes in Komodo National Park
Daftar jenis ikan laut di Taman Nasional Komodo

Latin Name	English Name	Local Name
<i>Cheilio inermis</i>	Cigar wrasse	
<i>Choerodon anchorago</i>	Anchor tuskfish	
<i>Choerodon zosterophorus</i>		
<i>Choerodon cyanopleura</i>	Blueside wrasse	
<i>Cirrhilabrus filamentosus</i>	Whip-fin wrasse	
<i>Cirrhilabrus lubbocki</i>	Lubbock's wrasse	
<i>Coris batuensis</i>	Batu coris	
<i>Coris dorsomacula</i>	Pale-barred coris	
<i>Coris gaimard</i>	Yellowtail coris	
<i>Coris pictoides</i>	Blackstripe coris	
<i>Diproctacanthus xanthurus</i>	Yellowtail tubelip	
<i>Epibulus insidiator</i>	Slingjaw wrasse	tiboq
<i>Gomphosus varius</i>	Bird wrasse	
<i>Halichoeres biocellatus</i>	Redlined wrasse	
<i>Halichoeres chloropterus</i>	Pastel-green wrasse	
<i>Halichoeres chrysus</i>	Canary wrasse	
<i>Halichoeres hartzfeldi</i>	Hartzfeld's wrasse	
<i>Halichoeres hortulanus</i>	Checkerboard wrasse	
<i>Halichoeres margaritaceus</i>	Pink-belly wrasse	
<i>Halichoeres marginatus</i>	Dusky wrasse	
<i>Halichoeres melanurus</i>	Tailspot wrasse	
<i>Halichoeres ornatissimus</i>	Ornate wrasse	
<i>Halichoeres podostigma</i>	Axil spot wrasse	
<i>Halichoeres prosopeion</i>	Twotone wrasse	
<i>Halichoeres purpurascens</i>	Silty wrasse	
<i>Halichoeres scapularis</i>	Zigzag wrasse	
<i>Halichoeres schwarzi</i>		
<i>Halichoeres solorensis</i>	Green wrasse	
<i>Halichoeres trimaculatus</i>	Threespot wrasse	
<i>Hemigymnus fasciatus</i>	Barred thicklip	
<i>Hemigymnus melapterus</i>	Blackeye thicklip	
<i>Hologymnosus annulatus</i>	Ring wrasse	
<i>Hologymnosus doliatus</i>	Pastel ringwrasse	
<i>Labrichthys unilineatus</i>	Tubelip wrasse	
<i>Labroides bicolar</i>	Bicolor cleaner wrasse	
<i>Labroides dimidiatus</i>	Bluestreak cleaner wrasse	
<i>Labroides pectoralis</i>	Blackspot cleaner wrasse	
<i>Labropsis alleni</i>	Allen's tubelip	
<i>Labropsis manabei</i>	Northern tubelip	
<i>Leptojulius cyanopleura</i>	Shoulder-spot wrasse	
<i>Macropharyngodon negrosensis</i>	Yellowspotted wrasse	
<i>Macropharyngodon ornatus</i>	False leopard	
<i>Novaculichthys taeniourus</i>	Rockmover wrasse	
<i>Oxycheilinus celebicus</i>	Celebes wrasse	
<i>Oxycheilinus diagrammus</i>	Cheeklined wrasse	
<i>Oxycheilinus orientalis</i>	Oriental maori wrasse	
<i>Paracheilinus filamentosus</i>	Filamentous wrasse	
<i>Pseudocheilinus evanidus</i>	Striated wrasse	
<i>Pseudocheilinus hexataenia</i>	Pyjama	
<i>Pseudocheilinus octotaenia</i>	Eight-lined wrasse	
<i>Pseudocoris heteroptera</i>	Torpedo wrasse	
<i>Pseudocoris yamashiroi</i>	Redspot wrasse	
<i>Pseudodax maluccanus</i>	Chiseltooth wrasse	
<i>Pteragogus enneacanthus</i>	Cockerel wrasse	
<i>Stethojulis bandanensis</i>	Bluelined wrasse	
<i>Stethojulis interrupta</i>	Cutribbon wrasse	

Latin Name	English Name	Local Name
<i>Stethojulis strigiventer</i>	Stripebelly wrasse	
<i>Stethojulis trilineata</i>	Threeline rainbowfish	
<i>Thalassoma amblycephalum</i>	Blunthead wrasse	
<i>Thalassoma hardwicke</i>	Sixbar wrasse	
<i>Thalassoma janseni</i>	Jansen's wrasse	
<i>Thalassoma lunare</i>	Moon wrasse	
<i>Thalassoma purpureum</i>	Surge wrasse	
<i>Thalassoma trilobatum</i>	Christmas wrasse	
<i>Xyrichtys pavo</i>	Pavo razorfish	
<i>Xyrichtys pentadactylus</i>	Fivefinger wrasse	
PARROTFISHES		KAKATUA
<i>Bolbometopon muricatum</i>	Bumphead parrotfish	
<i>Cetoscarus bicolar</i>	Bicolor parrotfish	
<i>Chlorurus bleekeri</i>	Bleeker's parrotfish	
<i>Chlorurus sordidus</i>	Daisy parrotfish	
<i>Hipposcarus longiceps</i>	Pacific longnose parrotfish	
<i>Leptoscarus vaigiensis</i>	Marbled parrotfish	
<i>Scarus chameleon</i>	Chameleon parrotfish	
<i>Scarus dimidiatus</i>	Yellowbarred parrotfish	
<i>Scarus flavipectoralis</i>	Yellowfin parrotfish	
<i>Scarus forsteni</i>	Forsten's parrotfish	
<i>Scarus frenatus</i>	Bridled parrotfish	
<i>Scarus ghobban</i>	Bluebarred parrotfish	
<i>Scarus niger</i>	Swarthy parrotfish	
<i>Scarus prasiognathos</i>	Dusky parrotfish	
<i>Scarus quoyi</i>	Quoy's parrotfish	
<i>Scarus rivulatus</i>	Marbled spinefoot	
<i>Scarus rubroviolaceus</i>	Ember parrotfish	
<i>Scarus schlegeli</i>	Schlegel's parrotfish	
<i>Scarus spinus</i>	Greensnout parrotfish	
JAWFISHES		
<i>Opistognathus rosenbergi</i>	Jawfish	
GRUBFISHES		
<i>Parapercis clathrata</i>	Latticed sandperch	
<i>Parapercis cylindrica</i>	Sharpnose sandperch	
<i>Parapercis hexophthalma</i>	Speckled sandperch	
<i>Parapercis millepunctata</i>	Blackdotted sand perch	
<i>Parapercis multiplicata</i>	Double-stitch grubfish	
<i>Parapercis tetracantha</i>	Blackbarred sandperch	
BLENNIES		
<i>Aspidontus taeniatus</i>	False cleanerfish	
<i>Atrosalarias fuscus holomelas</i>	Brown coral blenny	
<i>Cirripectes auritus</i>	Blackflap blenny	
<i>Cirripectes castaneus</i>	Chesnut blenny	
<i>Cirripectes polyzona</i>		
<i>Ecsenius bandanus</i>	Banda comb-tooth	
<i>Ecsenius bathi</i>	Bath's comb-tooth	
<i>Ecsenius bicolor</i>	Bicolor blenny	
<i>Ecsenius lividinalis</i>		
<i>Ecsenius melarchus</i>	Yellow-eyed comb-tooth	
<i>Ecsenius namiyei</i>	Black comb-tooth	
<i>Ecsenius oculatus</i>		
<i>Exallias brevis</i>	Leopard blenny	
<i>Istiblennius amboinensis</i>		
<i>Istiblennius edentulus</i>	Rippled rockskipper	

APPENDIX 6

Species List of Marine Fishes in Komodo National Park
Daftar jenis ikan laut di Taman Nasional Komodo

Latin Name	English Name	Local Name
<i>Istiblennius perioththalmus</i>	Blue-streaked rockskipper	
<i>Meiachantus atrodorsalis</i>	Yellowtail fangblenny	
<i>Meiachantus ditrema</i>		
<i>Meiachantus grammistes</i>	Striped fangblenny	
<i>Petroscirtes breviceps</i>	Striped poison fangblenny mimic	
<i>Petroscirtes mitratus</i>	Floral blenny	
<i>Plagiotremus laundandus</i>	Bicolour fangblenny	
<i>Plagiotremus rhinorhynchus</i>	Blue-lined fangblenny	
<i>Plagiotremus tapeinosoma</i>	Piano fangblenny	
<i>Salarias fasciatus</i>	Banded blenny	
<i>Salarias guttatus</i>	Breast-spot blenny	
<i>Salarias ramosus</i>		
TRIPLEFINS		
<i>Ceratobregma helenae</i>	Helena's spiny-eye triplefin	
<i>Enneapterygius hemimelas</i>	Half-black triplefin	
<i>Enneapterygius tutuilae</i>	High hat triplefin	
<i>Helcogramma striata</i>	Tropical striped triplefin	
<i>Norfolkia brachylepis</i>	Tropical scaly-headed triplefin	
<i>Ucla xenogrammus</i>	Largemouth triplefin	
DRAGONETS		
<i>Anaora tentaculata</i>	Tentacled dragonet	
<i>Callionymus enneactis</i>	Mangrove dragonet	
<i>Callionymus pleurostictus</i>		
<i>Synchiropus morrisoni</i>	Morrison's dragonet	
<i>Synchiropus ocellatus</i>	Ocellated dragonet	
GOBIES		
<i>Amblyeleotris diagonalis</i>		
<i>Amblyeleotris guttata</i>	Spotted prawn-goby	
<i>Amblyeleotris steinitzi</i>	Steinitz' prawn-goby	
<i>Amblyeleotris wheeleri</i>	Gorgeous prawn-goby	
<i>Amblygobius decussatus</i>	Orange-striped goby	
<i>Amblygobius nocturnus</i>	Nocturn goby	
<i>Amblygobius phalaena</i>	Banded goby	
<i>Amblygobius rainfordi</i>	Old glory	
<i>Amblygobius sphynx</i>	Sphinx goby	
<i>Asterropteryx semipunctatus</i>	Starry goby	
<i>Bathygobius cyclopterus</i>	Spotted frillgoby	
<i>Bryaninops yongei</i>	Whip coral goby	
<i>Cryptocentrus cinctus</i>	Yellow shrimp goby	
<i>Cryptocentrus fasciatus</i>	Y-bar shrimp goby	
<i>Cryptocentrus nigrocellatus</i>		
<i>Cryptocentrus octafasciatus</i>	Blue-speckled prawn goby	
<i>Cryptocentrus singaporensis</i>	Singapore prawn-goby	
<i>Cryptocentrus strigilliceus</i>	Target shrimp-goby	
<i>Ctenogobiops pomastictus</i>	Gold-specked prawn-goby	
<i>Ctenogobiops tangaroai</i>	Tangaroa	
<i>Eviota bifasciata</i>	Doublebar goby	
<i>Eviota nigriventris</i>	Blackbelly goby	
<i>Eviota pellucida</i>	Pellucida pygmy goby	
<i>Eviota queenslandica</i>	Queensland pygmy goby	
<i>Eviota sebreei</i>	Sebree's pygmy goby	
<i>Fusigobius longispinus</i>		
<i>Fusigobius signipinnis</i>		
<i>Gnatholepis cauerensis</i>	Eyebar goby	
<i>Gnatholepis scapulostigma</i>	Shoulderspot goby	

Latin Name	English Name	Local Name
<i>Gobiodon okinawae</i>	Okinawa goby	
<i>Istigobius decoratus</i>	Decorated goby	
<i>Istigobius ornatus</i>	Ornate goby	
<i>Istigobius regilius</i>	Rigilius goby	
<i>Macrodontobius wilburi</i>		
<i>Oplopomus oplopomus</i>	Spinecheek goby	
<i>Pandaka pusilla</i>		
<i>Pleurosicya elongata</i>	Cling goby	
<i>Priolepis vexilla</i>		
<i>Signigobius biocellatus</i>	Twinspot goby	
<i>Stonogobiops nematodes</i>	Filament-finned prawn-goby	
<i>Trimma macrophthalmum</i>	Flame goby	
<i>Trimma striata</i>	Stripehead goby	
<i>Trimma tevegae</i>	Blue-striped cave goby	
<i>Valenciennesa helsdingenii</i>	Twostripe goby	
<i>Valenciennesa immaculata</i>	Red-lined sleeper	
<i>Valenciennesa longipinnis</i>	Long-finned goby	
<i>Valenciennesa muralis</i>	Mural goby	
<i>Valenciennesa puellaris</i>	Orange-dashed goby	
<i>Valenciennesa sexguttata</i>	Sixspot goby	
<i>Valenciennesa strigata</i>	Blueband goby	
<i>Vanderhorstia ornatissima</i>	Ornate prawn-goby	
<i>Yongeichthys nebulosus</i>	Shadow goby	
FLATHEAD WRIGGLERS		
<i>Xenisthmus polyzonatus</i>	Bullseye wriggler	
WORMFISHES AND DARTFISHES		
<i>Aioliops megastigma</i>		
<i>Gunnelichthys curiosus</i>	Curious wormfish	
<i>Gunnelichthys monostigma</i>		
<i>Nemateleotris decora</i>	Elegant dartfish	
<i>Nemateleotris magnifica</i>	Fire dartfish	
<i>Parioglossus formosus</i>	Beautiful hover goby	
<i>Parioglossus palustris</i>	Borneo hoverer	
<i>Parioglossus raoi</i>	Rao's hover goby	
<i>Ptereleotris evides</i>	Twotone dartfish	
<i>Ptereleotris heteroptera</i>	Spot-tailed dartfish	
<i>Ptereleotris microlepis</i>	Blue gudgeon	
SURGEONFISHES AND UNICORNFISHES		BUTANA, KADODOH
<i>Acanthurus bariene</i>	Black-spot surgeonfish	
<i>Acanthurus blochi</i>	Ringtail surgeonfish	
<i>Acanthurus dussumieri</i>	Eyestripe surgeonfish	
<i>Acanthurus leucocheilus</i>	Palelipped surgeonfish	
<i>Acanthurus lineatus</i>	Striped surgeonfish	Kadodoh sisirangang
<i>Acanthurus maculiceps</i>	White freckled surgeonfish	
<i>Acanthurus mata</i>	Elongate surgeonfish	
<i>Acanthurus nigricans</i>	Whitecheek surgeonfish	
<i>Acanthurus nigricauda</i>	Blackstreak surgeonfish	
<i>Acanthurus nigrofuscus</i>	Brown surgeonfish	
<i>Acanthurus olivaceus</i>	Orangeband surgeonfish	
<i>Acanthurus pyroferus</i>	Mimic surgeonfish	
<i>Acanthurus thompsoni</i>	Thompson's surgeonfish	
<i>Acanthurus triostegus</i>	Convict surgeonfish	
<i>Acanthurus xanthopterus</i>	Yellowfin surgeonfish	
<i>Ctenochaetus binotatus</i>	Twospot surgeonfish	
<i>Ctenochaetus striatus</i>	Lined bristletooth	

APPENDIX 6

 Species List of Marine Fishes in Komodo National Park
 Daftar jenis ikan laut di Taman Nasional Komodo

Latin Name	English Name	Local Name
<i>Naso annulatus</i>	Whitemargin unicornfish	
<i>Naso brevirostris</i>	Spotted unicornfish	
<i>Naso hexacanthus</i>	Sleek unicornfish	
<i>Naso lituratus</i>	Orangespine unicornfish	
<i>Naso lopezi</i>	Elongate unicornfish	
<i>Naso thynnoides</i>	Oneknife unicornfish	
<i>Naso unicornis</i>	Bluespine unicornfish	
<i>Naso vlamingii</i>	Vlaming's unicornfish	
<i>Paracanthurus hepatus</i>	Palette unicornfish	
<i>Zebbrasoma scopas</i>	Brushtail tang	
<i>Zebbrasoma veliferum</i>	Sailfin tang	
	MOORISH IDOLS	KEPE-KEPE
<i>Zanclus cornutus</i>	Moorish idol	
	RABBITFISHES	BARONANG
<i>Siganus argenteus</i>	Foxtail rabbitfish	
<i>Siganus canaliculatus</i>	White-spotted spinefoot	
<i>Siganus corallinus</i>	Coral rabbitfish	
<i>Siganus fuscescens</i>	Mottled spinefoot	
<i>Siganus guttatus</i>	Spotted rabbitfish	
<i>Siganus puellus</i>	Masked spinefoot	
<i>Siganus punctatus</i>	Goldspotted spinefoot	
<i>Siganus spinus</i>	Little spinefoot	
<i>Siganus virgatus</i>	Barhead spinefoot	
<i>Siganus vulpinus</i>	Foxface	
<i>Euthynnus affinis</i>	Kawakawa	
<i>Grammatorcynus bilineatus</i>		
<i>Gymnosarda unicolor</i>	Dogtooth tuna	
<i>Rastrelliger kanagurta</i>	Indian mackerel	
	FLOUNDERS AND SOLES	SEBELAH, LIDAH
<i>Bothus mancus</i>	Flowery flounder	
<i>Samariscus triocellatus</i>	Three-spot righteye flounder	
<i>Aseraggodes melanostictus</i>	Mottled sole	
	TRIGGERFISHES	PAKOL
<i>Balistapus undulatus</i>	Orange-lined triggerfish	
<i>Balistoides conspicillum</i>	Clown triggerfish	
<i>Balistoides viridescens</i>	Titan triggerfish	
<i>Melichthys niger</i>	Black triggerfish	
<i>Melichthys vidua</i>	Pinktail triggerfish	
<i>Odonus niger</i>	Redtooth triggerfish	
<i>Pseudobalistes flavimarginatus</i>	Yellowmargin triggerfish	
<i>Pseudobalistes fuscus</i>	Yellow-spotted triggerfish	
<i>Rhinecanthus aculeatus</i>	Blackbar triggerfish	
<i>Rhinecanthus rectangulus</i>	Wedge-tailed triggerfish	
<i>Rhinecanthus verrucosus</i>	Blackpatch triggerfish	
<i>Sufflamen bursa</i>	Pallid triggerfish	
<i>Sufflamen chrysopterus</i>	Flagtail triggerfish	
<i>Sufflamen fraenatus</i>	Masked triggerfish	
	FILEFISHES AND LEATHERJACKETS	BUNTEL
<i>Acreichthys tomentosus</i>	Bristle-tail file-fish	
<i>Amanses scopas</i>	Brush-sided filefish	
<i>Cantherines dumerilii</i>	Yelloweye filefish	
<i>Cantherines fronticinctus</i>		
<i>Cantherines pardalis</i>	Honeycomb filefish	
<i>Oxymonacanthus longirostris</i>	Beaked/Longnose filefish	
<i>Paraluteres prionurus</i>	Mimic filefish	
<i>Pervagor janthinosoma</i>	Blackbar filefish	

Latin Name	English Name	Local Name
<i>Pervagor nigrolineatus</i>	Blacklined filefish	
	BOXFISHES	BUNTEL
<i>Lactoria fornasini</i>	Thornback boxfish	
<i>Ostracion cubicus</i>	Yellow boxfish	
<i>Ostracion meleagris</i>	Spotted boxfish	
<i>Ostracion solorensis</i>	Reticulate boxfish	
	PUFFERFISHES	BUNTEL
<i>Arothron caeruleopunctatus</i>		
<i>Arothron hispidus</i>	Bristly puffer	
<i>Arothron manilensis</i>	Striped puffer	
<i>Arothron mappa</i>	Map puffer	
<i>Arothron nigropunctatus</i>	Black-spotted puffer	
<i>Arothron stellatus</i>	Starry toadfish	
<i>Canthigaster amboinensis</i>	Spider-eye puffer	
<i>Canthigaster bennetti</i>	Bennett's sharpnose puffer	
<i>Canthigaster compressa</i>	Compressed toby	
<i>Canthigaster coronata</i>	Three-barred sharpnose puffer	
<i>Canthigaster solandri</i>	Solander's sharpnose puffer	
<i>Canthigaster valentini</i>	Black-saddled sharpnose puffer	
	PORCUPINEFISHES	BUNTEL
<i>Diodon hystrix</i>	Spot-fin porcupinefish	Dayah kongkeh

APPENDIX 7

Whales and Dolphins of Komodo National Park and Surrounding Waters/Paus dan Lumba-Lumba di Taman Nasional Komodo dan perairan sekitarnya

No.	English Name	Latin Name	Indonesian Name	Flores Name*
1	Sperm Whale	<i>Physeter macrocephalus</i>	Paus sperma	Kote kelema
2	Pygmy/Dwarf Sperm Whale	<i>Kogia sp.</i>	Paus sperma kerdil/cebol	Feta kumu
3	Short-finned Pilot Whale	<i>Globicephala macrorhynchus</i>	Paus pemandu sirip pendek	Temu bela
4	Melon-Headed Whale	<i>Peponocephala electra</i>	Paul kepala semangka	Temu kebong
5	False Killer Whale	<i>Pseudorca crassidens</i>	Paus pembunuh kerdil	Temu kebung
6	Pygmy Killer Whale	<i>Feresa attenuata</i>	Paus pembunuh palsu	Temu bla
7	Risso's Dolphin	<i>Grampus griseus</i>	Lumba-lumba abu-abu	Temu bura
8	Spinner Dolphin	<i>Stenella longirostris</i>	Lumba-lumba paruh panjang	Temu kira
9	Common Dolphin	<i>Delphinus sp.</i>	N/A	N/A
10	Rough-toothed Dolphin	<i>Steno bredanensis</i>	Lumba-lumba gigi kasar	N/A
11	Bottlenose Dolphin	<i>Tursiops truncatus</i>	Lumba-lumba hidung botol	N/A
12	Fraser's Dolphin	<i>Lagenodelphis hosei</i>	Lumba-lumba Fraser	Temu notong
13	Pantropical Spotted Dolphin	<i>Stenella attenuata</i>	Lumba-lumba totol	Temu kira
14	Cuvier's Beaked Whale	<i>Ziphius cavirostris</i>	Paus paruh Cuvier	Ika mea
15	Blue Whale	<i>Balaenoptera musculus</i>	Paus biru	Lelanggaji
16	Orca	<i>Orchinus orca</i>	Paus pembunuh	Seguni

*Flores name as reported by Rudolph *et al.* (1997).

Source: Kahn, B. 2000. Komodo National Park Cetacean Surveys, APEX Environmental

APPENDIX 8

Legally Protected and Threatened Animals of Komodo National Park/ ***jenis bintang di Taman Nasional Komodo yang mudah terancam dari kepunahan dan dilindungi secara hukum***

Latin Name	English Name	Indonesian Name	Local Name	Protected Status
Cetacea	Whales and dolphins	Lumba-lumba dan Paus		SK Kentan 716/Kpts/Um/10/1980
<i>Balaenoptera musculus</i>	Blue Whale	Paus Biru	Lelanggaji	IUCN Redlist – Endangered / <i>daftar merah – terancam kepunahan</i>
<i>Physeter catodon</i>	Sperm Whale	Paus Sperma	Kote Kelema	IUCN Redlist- Vulnerable / <i>daftar merah – mudah terancam</i>
<i>Dugong dugon</i>	Dugong	Duyun		SK KenTan 327/Kpts/Um/7/1972
<i>Cheilinus undulates</i>	Napoleon Wrasse			IUCN Redlist – Vulnerable / <i>daftar merah – mudah terancam</i>
<i>Varanus Komodoensis</i>	Komodo Dragon	Komodo	Ora	IUCN Redlist- Vulnerable / <i>daftar merah – mudah terancam</i>
<i>Chelonia mydas</i>	Green turtle	Penyu Hijau		CITES Appendix I / <i>Lampiran I</i>
<i>Eretmochelys imbricata</i>	Hawksbill turtle	Penyu Sisik		CITES Appendix I / <i>Lampiran I</i>
<i>Cacatua sulphurea</i>	Sulphur-crested Cockatoo	Kakatua	keka	IUCN Redlist- Critically Endangered / <i>daftar merah - sangat terancam kepunahan</i>
<i>Corvus florensis</i>	Gagak flores	Flores Crow		IUCN Redlist- Endangered / <i>daftar merah – terancam kepunahan</i>
<i>Haliaeetus leucogaster</i>	White-Bellied Fish Eagle	Elang laut perut putih	Moik	IUCN Redlist- Vulnerable / <i>daftar merah – terancam kepunahan</i>

Latin Name	English Name	Indonesian Name	Local Name	Protected Status
<i>Treron floriss</i>	Flores Green-Pigeon	Punai Flores		IUCN Redlist-Vulnerable / <i>daftar merah – mudah terancam</i>
Sternidae	Terns	Burung dara laut		Peraturan Perlindungan Binatang Liar 1931 No. 266
Scleractinia	Hard corals	Karang keras		CITES Appendix I / <i>Lampiran I</i>
Antipatharia	Black corals	Akar bahar		CITES Appendix I / <i>Lampiran I</i>
Milleporina	Fire corals	Karang api		CITES Appendix I / <i>Lampiran I</i>
Stylasterina	Lace corals	Karang renda		CITES Appendix I / <i>Lampiran I</i>
<i>Tridacna gigas</i>	Giant clam	Kima raksasa		SK KenHut 12/Kpts-II/1987
<i>Tridacna derasa</i>	Giant clam	Kima raksasa		SK KenHut 12/Kpts-II/1987
<i>Tridacna squamosa</i>	Giant clam	Kima bersisik		SK KenHut 12/Kpts-II/1987
<i>Tridacna maxima</i>	Giant clam	Kima		SK KenHut 12/Kpts-II/1987
<i>Tridacna crocea</i>	Burrowing clam	Kima		SK KenHut 12/Kpts-II/1987
<i>Hippopus hippopus</i>	Hippopus clam	Kima		SK KenHut 12/Kpts-II/1987
<i>Hippopus porcelanus</i>	Porcelain clam	Kima		SK KenHut 12/Kpts-II/1987
<i>Trochus niloticus</i>	Button shell Top shell	Susu bundar		SK KenHut 12/Kpts-II/1987
<i>Cassis cornuta</i>	Helmet shell	Kepala Kambing		SK KenHut 12/Kpts-II/1987
<i>Charonia tritonis</i>	Triton Trumpet shell	Triton Trumpet		SK KenHut 12/Kpts-II/1987
<i>Nautilus pompillus</i>	Chambered Nautilus	Nautilus Berongga		SK KenHut 12/Kpts-II/1987

1. International Union for the Conservation of Nature (IUCN) Redlist: / Daftar merah dari Organisasi Dunia yang menangani konservasi alam (IUCN):

- € “Critically endangered” means the animal is facing an extremely high risk of extinction in the wild in the immediate future. / ‘sangat terancam kepunahan’ artinya bahwa binatang tersebut sedang menghadapi resiko sangat tinggi sekali terhadap kepunahan di alam dalam waktu pendek di masa depan

- € “Endangered” means the animal is facing a very high risk of extinction in the wild in the near future./ *‘terancam kepunahan’ artinya bahwa binatang tersebut sedang menghadapi resiko cukup tinggi terhadap ancaman kepunahan di alam dalam waktu pendek di masa depan*
- € “Vulnerable” means the animal is facing a high risk of extinction in the wild in the medium-term future./ *‘mudah terancam kepunahan’ artinya bahwa binatang tersebut mengalami resiko tinggi terhadap kepunahan dalam waktu menengah di masa depan*

2. SK Kenhut Regulations: / Pengaturan melalui SK Kenhut:

These regulations are enforceable under the law of the Republic of Indonesia (Undang-Undang No. 5/1990) on the Conservation of Living Resources and their Ecosystems, which states:

“Protected animals are animals that are threatened by extinction and/or have very small population(s)”. / *Aturan-aturan tersebut ditegakkan berdasarkan hukum Republik Indonesia (Undang-Undang No. 5/1990) tentang konservasi sumber daya alam beserta ekosistem, yang menyatakan: “binatang yang dilindungi adalah binatang yang terancam mengalami kepunahan dan/atau jumlah populasinya sangat sedikit”*

Everyone is forbidden to: / *Setiap orang dilarang untuk:*

- € Catch, hurt, kill, keep, own, raise, transport, or trade any protected animal, living or dead, whole or in part; / *menangkap, melukai, membunuh, menyimpan, memiliki, membawa, atau menjual semua binatang yang dilindungi, hidup atau mati, sebagian atau seluruhnya.*
- € Export any protected animals from Indonesia; / *mengekspor binatang yang dilindungi dari Indonesia*
- € Take, damage, trade, keep or own any eggs or nest of a protected animal. / *mengambil, merusak, menjual, menyimpan atau memiliki telur atau sarang dari binatang yang dilindungi*

3. Convention on International Trade in Endangered Species (CITES): / Konvensi perdagangan Internasional mengenai spesies yang terancam kepunahan (CITES)

Appendix I species includes all species threatened with extinction which are or may be affected by trade. / *Lampiran I spesies termasuk seluruh jenis yang terancam mengalami kepunahan dimana ancaman tersebut mungkin atau dipengaruhi oleh faktor perdagangan*

Basically, animals that are protected under CITES are not allowed to be imported by any person unless with proper scientific permits. In addition, it is unlawful to sell any of these animals or their products in domestic or foreign commerce, or to transport them in the course of commercial activity. / *Pada dasarnya, binatang yang dilindungi dalam daftar CITES tidak boleh diimpor oleh siapapun kecuali melalui ijin ilmiah yang jelas. Sebagai tambahan, secara hukum dilarang menjual semua jenis binatang tersebut, termasuk produk yang dihasilkan, dalam perdagangan domestic atau internasional, atau bahkan untuk membawa sekalipun dengan tujuan komersial*