



REPUBLIK INDONESIA  
KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA

# SURAT PENCATATAN CIPTAAN

Dalam rangka perlindungan ciptaan di bidang ilmu pengetahuan, seni dan sastra berdasarkan Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta, dengan ini menerangkan:

Nomor dan tanggal permohonan : EC00201976934, 18 Oktober 2019

## Pencipta

Nama : **Prof. Dr. Ramli Utina, M.Pd, Dr. Elya Nusantari, M.Pd, , dkk**

Alamat : Jln Jend. Sudirman No. 6 Kota Gorontalo, Kota Gorontalo,  
Gorontalo, 96128

Kewarganegaraan : Indonesia

## Pemegang Hak Cipta

Nama : **Prof. Dr. Ramli Utina, M.Pd, Dr. Elya Nusantari, M.Pd, , dkk**

Alamat : Jln Jend.Sudirman No. 6 Kota Gorontalo, Kota Gorontalo, 28,  
96128

Kewarganegaraan : Indonesia

Jenis Ciptaan : **Buku Pelajaran**

Judul Ciptaan : **Ekosistem Pesisir Untuk Kelas IV, V, Dan VI Sekolah Dasar**

Tanggal dan tempat diumumkan untuk pertama kali di wilayah Indonesia atau di luar wilayah Indonesia : 17 Oktober 2019, di Kota Gorontalo

Jangka waktu perlindungan : Berlaku selama hidup Pencipta dan terus berlangsung selama 70 (tujuh puluh) tahun setelah Pencipta meninggal dunia, terhitung mulai tanggal 1 Januari tahun berikutnya.

Nomor pencatatan : 000159665

adalah benar berdasarkan keterangan yang diberikan oleh Pemohon.

Surat Pencatatan Hak Cipta atau produk Hak terkait ini sesuai dengan Pasal 72 Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta.

a.n. MENTERI HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA  
DIREKTUR JENDERAL KEKAYAAN INTELEKTUAL



Dr. Freddy Harris, S.H., LL.M., ACCS.  
NIP. 196611181994031001

**LAMPIRAN PENCIPTA**

No	Nama	Alamat
1	Prof. Dr. Ramli Utina, M.Pd	Jln Jend. Sudirman No. 6 Kota Gorontalo
2	Dr. Elya Nusantari, M.Pd	Jln Jend. Sudirman No. 6 Kota Gorontalo
3	Abubakar Sidik Katili, S.Pd, M.Sc	Jln Jend. Sudirman No. 6 Kota Gorontalo
4	Yowan Tamu, M.A	Jln Jend. Sudirman No. 6 Kota Gorontalo

**LAMPIRAN PEMEGANG**

No	Nama	Alamat
1	Prof. Dr. Ramli Utina, M.Pd	Jln Jend.Sudirman No. 6 Kota Gorontalo
2	Dr. Elya Nusantari, M.Pd	Jln Jend.Sudirman No. 6 Kota Gorontalo
3	Abubakar Sidik Katili, S.Pd, M.Sc	Jln Jend.Sudirman No. 6 Kota Gorontalo
4	Yowan Tamu, M.A	Jln Jend.Sudirman No. 6 Kota Gorontalo



# **Ekosistem Pesisir**

**(untuk kelas IV, V dan VI Sekolah Dasar)**

**Ramli Utina  
Elya Nusantari  
Abubakar Sidik Katili  
Yowan Tamu  
Siti Fathanah Albakir  
Widyawaty D. Devanty  
Yulan Kasim  
Sri Yulfianti Moha  
Nur Ulfany Abas**



Gorontalo, 2018

**IP.067.010.2018**

---

Ekosistem Pesisir (untuk kelas IV, V dan VI Sekolah Dasar)

**Ramli Utina, Elya Nusantari, Abubakar Sidik Katili,  
Yowan Tamu, Siti Fathanah Albakir, Widyawaty D. Devanty  
Yulan Kasim, Sri Yulfianti Moha, Nur Ulfany Abas**

Pertama kali diterbitkan oleh  
**Ideas Publishing**, Oktober 2018

Alamat: Jalan Pangeran Hidayat No. 110 Kota Gorontalo  
Surel: infoideaspublishing@gmail.com  
Anggota Ikapi, No. 0001/ikapi/gtlo/II/17

ISBN : 978-602-5878-41-1

Penyunting: Dewi Wahyuni K. Baderan  
Penata Letak: Nur Fitri Yanuar Misilu  
Sampul: Wisnu Wijanarko

---

Hak cipta dilindungi oleh undang-undang  
dilarang mengutip atau memperbanyak sebagian  
atau seluruh isi buku ini tanpa izin tertulis dari penerbit

## Daftar Isi

Daftar Isi ..... iii

Prakata ..... v

### BAGIAN I

#### Keberagaman Makhluk Hidup di Lingkunganku

1. Mengetahui Sumber Daya Alam ..... I – 1
2. Sumber Daya Alam Hayati dan Sumber Daya Alam Non Hayati ..... I – 4
3. Menjaga Keseimbangan dan Pelestarian Sumber Daya Alam ..... I – 8
4. Kegiatan Pelestarian Sumber Daya Alam ..... I – 10

### BAGIAN II

#### Hutan Mangrove

1. Hutan Mangrove ..... II – 1
2. Fungsi dan Manfaat Hutan Mangrove ..... II – 3
3. Jenis-Jenis Tanaman Mangrove ..... II – 8
4. Kerusakan Hutan Mangrove ..... II – 16

### BAGIAN III

#### Sumber Daya Alam Pesisir (Terumbu Karang dan Lamun)

1. Definisi dan Fungsi Terumbu Karang dan Lamun ..... III – 1
2. Teknologi Pengolahan Hasil Laut Sumber Daya Alam Pesisir ..... III – 10
3. Manusia dan Sumber Daya Alam dan Lingkungan Sekitar ..... III – 18

### BAGIAN IV

#### Ekosistem

1. Ekosistem ..... IV – 1
2. Jenis-jenis Ekosistem ..... IV – 4
3. Hubungan antar Komponen Ekosistem ..... IV – 12
4. Rantai Makanan ..... IV – 17
5. Jaring-Jaring Makanan ..... IV – 22

6. Kegiatan Manusia yang Mempengaruhi Ekosistem ..... IV – 27

## **BAGIAN V**

### **Ciri dan Adaptasi Mahluk Hidup di Wilayah Pesisir**

1. Mangrove ..... V - 1
2. Lamun ..... V - 13
3. Terumbu Karang ..... V – 25

## **Daftar Pustaka**

## **Prakata**

*Ekosistem pesisir telah menyediakan berbagai sumber daya alam dan jasa lingkungan bagi kehidupan. Ekosistem pesisir yang terbentuk dari adanya kawasan hutan mangrove, gugusan terumbu karang, dan padang lamun menjadi penyangga bagi ekosistem dan sumber daya alam di daratan dan di perairan laut, karena itu ekosistem pesisir perlu dijaga dan dimanfaatkan dengan penuh bijak. Namun dengan desakan pertumbuhan penduduk, maka ekosistem pesisir mengalami kerusakan sehingga fungsinya makin menurun. Terumbu karang dirusak oleh bom ikan, hutan mangrove ditebang untuk tambak dan alih fungsi lainnya, padang lamun direklamasi untuk pembangunan permukiman.*

*Kerusakan lingkungan dan ekosistem pesisir khususnya disebabkan oleh kurangnya pemahaman manusia terhadap komponen-komponen sistem yang membentuk kehidupan, termasuk manusia. Unsur manusia memiliki karakter yang*

*berpengaruh dalam pengelolaan ekosistem dan pemanfaatan sumber daya alam. Karakter manusia dapat saja berpengaruh baik dan positif terhadap sumber daya alam dan lingkungan, atau sebaliknya berdampak pada kerusakan sumber daya alam dan lingkungan.*

*Buku ajar ini berupaya memberikan pembelajaran kepada peserta didik agar memperoleh pengetahuan dan pemahaman tentang ekosistem pesisir, yaitu ekosistem mangrove, ekosistem lamun dan ekosistem terumbu karang. Pemahaman terhadap ekosistem pesisir ini selanjutnya diharapkan dapat terbentuk benih-benih karakter peduli lingkungan yang bertanggung jawab terhadap pengelolaan ekosistem pesisir dan sumber daya alamnya.*

*Gorontalo, 2018*

*Penulis*

## 1. Mengenal Sumber Daya Alam

Indonesia adalah negara yang kaya akan pantai yang cantik nan indah yang sudah terkenal di berbagai Negara.

Apakah kamu tahu, bahwa sumber daya alam bisa ditemui pada daerah pantai?

Mari kita mengenal sumber daya alam.



### Ayo Belajar



Tahukah kamu, sumber daya alam adalah segala sesuatu yang berasal dari alam yang dapat dimanfaatkan untuk kelangsungan hidup manusia. Sumber daya alam dapat ditemukan di berbagai tempat di muka bumi ini, misalnya di lingkungan sekitar tempat tinggal kita. Sumber daya alam dapat berupa sumber daya alam yang hidup (hayati) dan sumber daya alam yang tidak hidup (non hayati).

Tumbuhan, hewan, tanah, air, pasir, cahaya matahari dan batu adalah beberapa contoh sumber daya alam yang paling umum ditemui khususnya pada daerah pantai. Tumbuhan dan hewan tergolong sebagai sumber daya alam hayati,

sedangkan tanah, air, pasir, cahaya matahari, dan batu tergolong sebagai sumber daya alam non hayati.

### Ayo Membaca



Bacalah cerita dibawah ini !

#### Pulau kecil Saronde Sebuah Permata Tersembunyi



Sumber Foto: dokumentasi pribadi  
Gambar 1. Pantai Di Pulau Saronde

Di Kabupaten Gorontalo Utara, Provinsi Gorontalo terdapat sebuah pulau yang diberi nama pulau Saronde oleh penduduk setempat. Pulau Saronde ini adalah pulau yang kecil, akan tetapi memiliki banyak keindahan. Pemandangan alam yang sangat indah dengan hamparan pasir putih yang halus dan air yang jernih, membuat pulau ini begitu menarik. Kilauan pantulan cahaya matahari pada air yang jernih terlihat seperti mutiara yang bertebaran.



Gambar 2. Bintang



Gambar 3. Pohon

Sumber Foto: dokumentasi pribadi

Pulau kecil yang cantik ini merupakan salah satu di antara beberapa pulau yang dijadikan sebagai tempat wisata yang ada di Provinsi Gorontalo. Di pulau kecil itu terdapat beberapa rumah kecil (*cottage*) yang berfungsi sebagai tempat beristirahat para wisatawan. Karena tidak ada yang tinggal di pulau ini, maka setiap orang yang datang ke pulau ini wajib untuk tetap menjaga kebersihannya, agar pulau ini tidak rusak dan tetap bersih serta asri.

Meskipun pulau ini kecil, namun kalian dapat menemukan beberapa contoh sumber daya alam hayati seperti, tumbuhan Pinus, kelapa, dan palem, sedangkan untuk hewan di antaranya bintang laut, terumbu karang, dan beberapa jenis ikan. Sedangkan sumber daya alam non-hayati diantaranya, pasir, batu dan air.

Tahukah kamu, ternyata pulau kecil ini belum banyak orang yang tahu. Pulau ini jauh tersembunyi dari keramaian kota, makanya orang-orang sekitar menamainya "permata yang tersembunyi"



## 2. Sumber Daya Alam Hayati dan Sumber Daya Alam Non Hayati

### Ayo Membaca



Pantai adalah sebuah tempat yang sangat kaya akan sumber daya alam yang bisa dijadikan tempat belajar.

### Berlibur Sambil Belajar



Sumber Foto: dokumentasi Elya Nusantari

Gambar 4. Terumbu Karang Di pantai Olele dan Pantai Botutonuo

Diantara kalian pasti ada yang pernah berlibur ke pantai. Jika kalian sering berlibur di pantai tentu kalian sudah melihat sumber daya alam apa saja yang ada di sekitar pantai. Karena pantai bukan hanya tempat berlibur, tetapi di pantai juga kalian dapat belajar mengenal jenis-jenis sumber daya alam.

Contoh pantai yang sudah dikenal dan selalu dikunjungi orang untuk berlibur adalah Pantai Botutonuo dan Pantai Olele. Kedua pantai ini kaya akan sumber daya alam, baik sumber daya alam yang alami hidup (hayati) seperti tumbuhan dan hewan

maupun sumber daya alam yang alami tak hidup (non hayati) seperti pasir, batu, air dan udara.

Pantai-pantai itu tidak jauh dari pusat kota Gorontalo, dan sepanjang perjalanan menuju pantai berjejer pepohonan yang besar dan bisa dijadikan sebagai tempat berteduh. Pantai-pantai itu memiliki kekayaan sumber daya alam yang berbeda-beda. Pantai Botutonuo memiliki air yang tidak terlalu jernih dengan pasir sedikit kasar dan berbatu. Jika sore hari terdapat tumbuhan Alga yang terbawa oleh ombak ke bibir pantai. Pantai ini begitu bersih dan tetap terjaga keasriannya.



a. *Literatur pandina*



b. *Turbinaria*

(Sumber Foto: Dokumentasi Praktikum Lapangan Botani Cryptogamae)

Gambar 6. Jenis tumbuhan Alga

Berbeda dengan Pantai Botutonuo, Pantai olele memiliki air laut yang sangat jernih dihiasi dengan karang-karang besar membuat pantai ini indah dipandang. Karena airnya yang jernih dan belum tercemar oleh berbagai sampah, maka di pantai ini kita dapat melihat berbagai jenis ikan yang hidup di bawah laut.



Selain itu, di pantai ini juga memiliki terumbu karang yang unik dan hanya ada di *Gorontalo*, yaitu terumbu karang *Picasso*. Terumbu karang ini menyediakan tempat tinggal, tempat makanan, dan tempat berkembang biak bagi ikan-ikan. Jika terumbu karang tersebut rusak dapat menyebabkan terganggunya kelangsungan hidup hewan dan tumbuhan yang ada di pantai itu.



Sumber Foto: dokumentasi Elya Nusantari

Gambar 8. Terumbu karang *Picasso* yang ada di *Olele*

Taukah kamu, daerah pantai adalah suatu daerah yang peka terhadap perubahan, karena pada daerah pantai terjadi interaksi secara alamiah antara unsur yang ada di laut maupun di darat.



### 3 . Menjaga Keseimbangan dan Pelestarian Sumber Daya Alam

#### **INGAT!**

Sumber daya alam terbagi atas:  
sumber daya alam hayati,  
contohnya: tumbuhan (algae dan lamun), hewan (ikan dan karang).  
Sumber daya alam non hayati  
Contonya: air, pasir, cahaya matahari, dan batu.



Kegiatan memelihara lingkungan adalah salah satu cara untuk mempertahankan keseimbangan dan pelestarian sumber daya alam. Manusia dan alam tidak dapat dipisahkan. Manusia bertugas untuk menjaga kelangsungan alam sekarang dan masa depan. Sedangkan alam menyediakan berbagai kepentingan manusia. Karena itulah kita wajib menjaga dan melestarikan alam.



Kegiatan yang dapat dilakukan untuk melestarikan pantai dan laut yaitu:

1. Menjaga kebersihan laut dan pantai;
2. Memberi himbauan mengenai kebersihan pantai;
3. Melarang pengambilan batu karang secara berlebihan yang ada di sekitar pantai maupun di dasar laut;
4. Menjaga serta melestarikan terumbu karang;
5. Tidak menggunakan bahan peledak ataupun bahan kimia untuk menangkap ikan.

## 4 . Kegiatan Pelestarian Sumber Daya Alam

Seorang anak yang bernama Sudi akan bercerita tentang Desanya. Berikut ini adalah ceritanya:

### Desa Terapung Torosiaje



Sumber Foto: dokumentasi pribadi

Gambar 9. Suasana Desa Terapung Torosiaje

Hai teman-teman....

Namaku Sudi dari Torosiaje. Desaku terletak di daerah Gorontalo, tepatnya di Kecamatan Popayato, Kabupaten Pohuwato, Provinsi Gorontalo. Desaku hanya memiliki 200 rumah panggung yang berdiri kokoh di atas laut. Sebagai desa terapung, maka bangunan di desaku terbuat dari kayu-kayu dengan tiang sepanjang 2 meter yang ditancapkan di dasar laut.

Seperti desa-desa lainnya, desaku memiliki sekolah, masjid, penginapan, rumah makan, warung kopi serta masyarakat yang ramah.



Suasana pagi hari di desaku sangat segar, dengan ombak yang tidak terlalu kencang, pemandangan matahari terbit memperlihatkan banyak pohon mangrove yang lebat, tumbuhan lamun (*Samo*), ikan—ikan kecil yang sedang berenang-renang, serta sekumpulan bulu babi yang menghiasi bawah laut yang indah.

Meskipun desaku terletak di atas laut tapi aku dan warga desa lainnya sangat menjaga kebersihan desa kami. Usaha yang kami lakukan untuk menjaga kebersihan desa kami misalnya tidak membuang sampah sembarangan dan selalu berusaha untuk tidak merusak lingkungan kami, seperti mengambil pohon bakau (mangrove) hanya yang besar saja dan harus menggantinya dengan tanaman bakau (mangrove) yang baru setelah mengambilnya, menangkap ikan dengan cara memancing menggunakan alat pancing tradisional yang terdiri dari nilon, mata pancing, dan umpan (biasanya menggunakan daun kering berwarna kuning untuk mengakali ikan). Ini ceritaku tentang desaku dan segala sumber daya alamnya, sekarang giliranmu untuk bercerita tentang desamu dan sumber daya alam yang ada di desa kalian.



## Rangkuman

1. Sumber daya alam adalah segala sesuatu yang berasal dari alam yang dapat dimanfaatkan untuk kelangsungan hidup manusia yang bisa ditemukan di lingkungan sekitar, baik makhluk hidup (hayati) ataupun makhluk tak hidup (non hayati).
2. Sumber daya alam hayati contohnya: tumbuhan (kelapa, pinus, mangrove, algae, dan lamun), hewan (bintang laut, ikan dan karang). Sumber daya alam non hayati (abiotik). Contohnya: air, pasir, cahaya matahari, dan batu.
3. Upaya yang dapat dilakukan untuk melestarikan laut dan pantai yaitu menjaga kebersihan laut dan pantai, memberi himbauan mengenai kebersihan pantai, melarang pengambilan karang secara berlebihan yang ada di sekitar pantai maupun di dasar laut, menjaga serta melestarikan terumbu karang, melarang pemakaian bom (bahan peledak) atau bahan kimia untuk menangkap ikan.



### Ayo Kerjakan

Bersama kelompokmu, diskusikan soal-soal dibawah ini!

1. Perhatikan gambar, dan temukan jawaban pertanyaan pada kolom yang disediakan. !



Gambar Pulau Saronde

Temukan 3 kata, contoh dari sumber daya alam yang ada dalam gambar.

P	O	H	N	N	U	G	E
H	D	V	W	E	G	P	I
T	U	M	B	U	H	A	N
E	R	Z	C	V	N	S	B
W	A	I	R	E	U	I	O
P	E	S	U	S	N	R	K

1. ....

2. ....

3. ....

2. Tulislah sumber daya alam yang ada di sekitar dan sekolah kalian!

Sumber Daya Alam di Sekitar Rumah	Sumber Daya Alam di Sekitar Sekolah

3. Apa yang akan kalian lakukan untuk menjaga terumbu karang?

.....  
.....  
.....  
.....

4. Tulislah kegiatan apa saja yang kalian lakukan bersama orang-orang di sekitar lain untuk menjaga kelestarian sumber daya alam (bakau, terumbu karang, dan samo).

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

- 
5. Pilihlah salah satu temanmu yang akan mewakili kelompokmu untuk bercerita tentang tempat tinggal kalian, seperti yang dilakukan Sudi pada cerita "Desa Terapung Torosiaje".
  6. Apa yang akan kalian lakukan ketika melihat orang lain mengambil pohon bakau (mangrove) secara berlebihan?

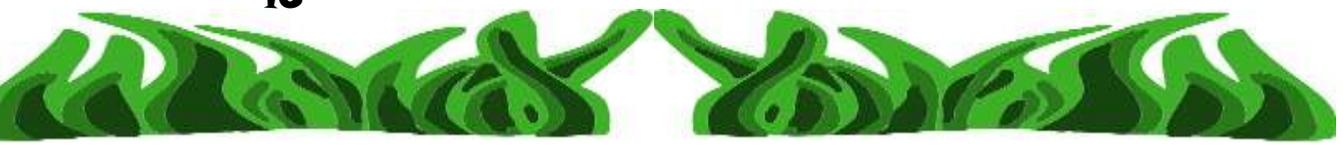
.....

.....

.....

.....

.....



## 1. HUTAN MANGROVE

*Anak-anak..., tahukah kalian apa itu hutan bakau?*

*Hutan bakau atau disebut juga dengan hutan mangrove dalam bahasa Gorontalo secara umum yaitu *Tangalo* adalah hutan yang tumbuh di air payau dan dipengaruhi oleh pasang surut air laut.*

### Ayo Membaca



*Di Indonesia sudah banyak tanaman bakaunya atau tanaman yang bahasanya trendnya yaitu mangrove. Mangrove ini menurut Macnae, 1968 (dalam buku Kusmana, dkk tahun 2013) yaitu kata mangrove merupakan kombinasi antara bahasa Portugis **mangue** dan bahasa Inggris **grove**.*

*Sementara itu, menurut Mastaller (1997) kata mangrove berasal dari bahasa Melayu kuno *mangi-mangi* yang digunakan untuk menerangkan marga *Avicennia* dan masih digunakan sampai saat ini di Indonesia bagian timur. Ada juga Tomlinson (1986) dan Wightman (1989) mendefinisikan mangrove baik sebagai tumbuhan yang terdapat di daerah pasang surut maupun sebagai komunitas.*

*Sekarang mangrove ini adalah tanaman yang dilindungi, mengapa dilindungi? Karena mangrove selain berpengaruh dalam keseimbangan ekosistem, mangrove juga bisa dijadikan sebagai obyek wisata mangrove dan juga meningkatkan perekonomian manusia.*

#### *Salah Satu Contoh Wisata Mangrove di Daerah Gorontalo*



*Gambar Ekowisata Tracking Mangrove di Gorontalo (foto: Adiwinata Solihin/Antara)*

## 2. FUNGSI DAN MANFAAT HUTAN MANGROVE

*Secara umum, Provinsi Gorontalo mempunyai dua wilayah pesisir dan laut yaitu wilayah selatan Gorontalo yang berhadapan langsung dengan perairan Teluk Tomini (panjang garis pantai 320 km dan luas teritorial 7,4 km<sup>2</sup>), dan wilayah Utara Gorontalo yang berhadapan dengan perairan Laut Sulawesi (panjang garis pantai 270 km dan luas teritorial 3,10 km<sup>2</sup>) (Anonym, 2006 (dalam Rauf, 2011)).*

## a. Mangrove sebagai Sumber Pangan

Ada beberapa spesies mangrove yang buahnya dapat dijadikan bahan pangan. Adapun beberapa contoh jenis spesies mangrove yang buahnya dapat dijadikan bahan pangan berdasarkan hasil identifikasi diperoleh tiga spesies mangrove di pesisir Torosiaje yang dapat diolah menjadi produk pangan yaitu spesies *Avicennia alba* (apapi), *Bruguiera gymnorhiza* (munto), dan *Sonneratia alba* (Pappa).

*Avicennia alba* (Apapi) dapat dijadikan pia khas gorontalo dengan cara pengolahan melalui perebusan, pengupasan, perendaman, dan penghancuran. *Bruguiera gymnorhiza* (Munto) dapat dijadikan tepung mangrove, stik asin, stik manis, cake, kue pudding, dan kacang keong dengan cara pengolahannya melalui perebusan, pengupasan, perendaman, pamarutan. *Sonneratia alba* (Pappa) dapat dijadikan dodol dan kerupuk dengan cara pengolahannya melalui pengupasan dan penghancuran (Baderan, dkk, 2015).

## *b. Mangrove sebagai Penyerap dan Penyimpan Karbon*

*Ekosistem mangrove sebagaimana ekosistem hutan lainnya memiliki peran sebagai penyerap karbondioksida ( $CO^2$ ) dari udara. Unsur karbon menjadi penting dalam kehidupan manusia dalam keseharian. Dalam setiap proses pernapasan, manusia menyumbang pelepasan karbon di alam dalam bentuk karbondioksida ( $CO^2$ ), penebangan pohon, pembakaran, aktifitas industri, dan kendaraan bermotor juga menyumbang pelepasan karbon di alam.*

*Tumbuhan akan mengurangi karbon di atmosfer melalui proses fotosintesis dan menyimpannya dalam jaringan tumbuhan. Sampai waktunya karbon tersebut tersikluskan kembali ke atmosfer, karbon tersebut menempati salah satu dari sejumlah kantong atau kolam karbon.*

### *c. Mangrove sebagai Sarana Pendidikan dan Penelitian*

*Ekosistem mangrove merupakan ekosistem yang unik, karena mencakup ekosistem darat dan laut. Suatu ekosistem mangrove dihuni berbagai biota daratan dan akuatik. Mangrove mempunyai daya tarik tersendiri untuk sarana pendidikan dan penelitian (Baderan, 2016).*

*Sebagai sarana pendidikan yaitu peserta didik di daerah pesisir dapat belajar secara langsung mengenai mangrove misalnya manfaat mangrove. Sebagai sarana penelitian yaitu dengan adanya mangrove banyak yang dapat dilakukan peneliti untuk melakukan penelitian mengenai mangrove misalnya mengenai pengelompokan jenis-jenis mangrove.*

#### *d. Mangrove sebagai Ekowisata*

*Ada berbagai macam produk dan jasa lingkungan yang dapat dihasilkan dari ekosistem hutan mangrove. Salah satu jasa lingkungan yang berpotensi dikembangkan dan tidak merusak ekosistem hutan mangrove adalah ekowisata. Kegiatan ekowisata bisa dimanfaatkan bila telah dilakukan pembenahan oleh manusia.*

*Ekowisata merupakan paket perjalanan menikmati keindahan lingkungan tanpa merusak ekosistem yang ada. Ekowisata mangrove adalah kawasan yang diperuntukkan secara khusus untuk dipelihara bagi kepentingan pariwisata. Kawasan hutan mangrove adalah salah satu kawasan pantai yang memiliki keunikan dan kekhasan tersendiri, karena keberadaan ekosistem ini berada pada muara sungai atau estuaria.*

*Nah,, kalian sudah tahu, kan manfaat mangrove? Bagaimana? Berguna, ya? Makanya, kalian jangan merusak tanaman yang satu ini. Mangrove juga berperan dalam keseimbangan ekosistem pesisir pantai!*

### 3. JENIS-JENIS TANAMAN MANGROVE

Tahukah kalian? Di Gorontalo jenis mangrove ada banyak. Tapi sekarang ini mangrove yang ada di Gorontalo semakin menyusut (berkurang). Maka kita sebagai anak generasi bangsa harus menjaga tanaman mangrove.

Untuk memperjelas, kalian harus tahu jenis-jenis mangrove yang ada di Gorontalo seperti apa saja. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa pantai selatan Provinsi Gorontalo memiliki kondisi hutan mangrove yang relatif baik, beberapa jenis tanaman mangrove di antaranya *Xylocarpus moluccensis* (Nyirih), *Rhizophora stylosa*, *Ceriops tagal* (Tingi), *Bruguiera gymnorhiza* (Munto), *Excocaria agallocha* (Buta-buta), *Rhizophora apiculata* (Tancang), *Avicennia marina* (Api-api putih).

a. *Xylocarpus moluccensis* (Nyirih)



Gambar bunga, buah, dan daun (Muzaki dkk, 2012)

*Manfaat:* Kayunya hanya tersedia dalam ukuran kecil, kadang-kadang digunakan sebagai bahan pembuatan perahu. Kulit kayu dikumpulkan karena kandungan taninnya yang tinggi dan dapat digunakan sebagai pewarna pakaian (Rauf, 2011).

*b. Rhizophora stylosa (Bakau)*



*Gambar buah, daun dan bunga (Muzaki dkk, 2012)*

***Manfaat :** Sebagai bahan bangunan, kayu bakar, dan arang. Masyarakat Aborigin di Australia menggunakan kayu jenis ini untuk pembuatan bumerang, tombak serta berbagai obyek upacara. Anggur ringan serta minuman untuk mengobati hematuria (pendarahan pada air seni) dapat dibuat dari buahnya (Rauf, 2011).*

*c. Ceriops tegal (Tingi)*



*Gambar buah, daun dan bunga (Muzaki dkk, 2012)*

**Manfaat:** Ekstrak kulit kayu bermanfaat untuk persalinan. Tanin dihasilkan dari kulit kayu. Pewarna dihasilkan dari kulit kayu dan kayu. Kayu bermanfaat untuk bahan bangunan, bantalan rel kereta api, dan pegangan perkakas, karena ketahanannya jika direndam dalam air garam. Bahan kayu bakar yang baik serta merupakan salah satu kayu terkuat diantara jenis-jenis mangrove.

*d. Bruaeria gumnorhiza (Tania Merah)*



*Gambar buah, daun dan bunga (Muzaki dkk, 2012)*

**Manfaat:** Bagian dalam hipokotil dimakan (manisan kandeka), dicampur dengan gula. Kayunya yang berwarna merah digunakan sebagai kayu bakar dan untuk membuat arang. Buahnya secara tradisional diolah menjadi kue, cake, dicampur dengan nasi atau dimakan langsung dengan bumbu kelapa (Sadana, 2007).

e. *Excoecaria agalloca* (Kayu wuta)



*Manfaat : Akar dapat digunakan untuk mengobati sakit gigi dan pembengkakan. Kayu digunakan untuk bahan ukiran. Kayu tidak bisa digunakan sebagai kayu bakar karena bau wanginya tidak sedap bagi masakan. Kayu dapat digunakan sebagai bahan pembuat kertas yang bermutu baik. Getah digunakan untuk membunuh ikan. Kayunya kadang-kadang dijual karena wanginya, akan tetapi wanginya akan hilang beberapa tahun kemudian.*

*f. Rhizophora apiculata (Tinjang)*



*Gambar daun, bunga dan buah (Muzaki dkk, 2012)*

*Manfaat : kayu dapat dimanfaatkan untuk bahan bangunan, kayu bakar dan arang. Kulit kayu berisi hingga 30% tanin. Cabang akar dapat digunakan sebagai jangkar dengan diberati batu. Sering digunakan sebagai tanaman penghijauan.*

9. *Avicenia marina* (Api-api Putih)



Gambar daun, bunga dan buah (Muzaki dkk, 2012)

*Manfaat* : buah ditumbuk dan digunakan untuk “pembersih” darah serta mengatasi kulit terbakar. Daun mengobati reumatik. Perasan buah atau akar kadang-kadang digunakan untuk mengatasi racun gigitan ular atau terkena panah beracun. Biji bisa mengatasi serangan cacing dalam pencernaan. Pohon juga dapat digunakan sebagai makanan ternak (Rauf, 2011).

## 4. KERUSAKAN HUTAN MANGROVE

### a. Kerusakan Akibat Ulah Manusia

Menurut Kusmana (2003), ada lima faktor utama penyebab kerusakan mangrove akibat ulah manusia yaitu: pencemaran, pembangunan dermaga, perluasan area tambak ke arah laut, konversi hutan mangrove yang kurang memperhatikan faktor lingkungan dan penebangan yang berlebihan, pencemaran minyak, logam berat.

### b. Kerusakan Akibat Faktor Alam

1. Angin topan, dapat merusak dengan mencabut pohon bakau sampai ke akarnya.
2. Gelombang tsunami, dapat merusak sehingga pohon bakau dapat tercabut dari akarnya.

*Ayo Berlatih*

**LKPD**

1. *Jelaskan dengan singkat apa yang dimaksud dengan hutan mangrove?*

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

2. *Sebutkan fungsi dan manfaat hutan mangrove!*

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

3. Sebutkan jenis-jenis tanaman mangrove!

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. Dapat dimanfaatkan sebagai apa saja jenis mangrove *Avicennia marina*?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5. Faktor alam apa saja yang dapat merusak hutan mangrove? Jelaskan!

.....

.....

.....

.....

.....

.....

# 1. Definisi dan Fungsi Terumbu Karang dan Lamun

## 1) Terumbu Karang

### a. Apakah Terumbu Karang itu ?



Sumber Foto: dokumentasi pribadi

Gambar 1. Terumbu Karang di Pantai Olele

Terumbu karang merupakan binatang yang berbentuk tabung dengan mulut berada di atas yang juga berfungsi sebagai anus. Terumbu karang meski terlihat menyatu, namun sebenarnya terdiri dari dua bagian, yaitu terumbu dan karang. Karang dengan beraneka warna dan bentuk yang hidup dilaut ini terlihat seperti batuan atau tanaman, tetapi sebenarnya karang adalah sekumpulan hewan kecil yang dinamakan polip.

Perhatikan



Sumber Foto: Agus Budiyanto  
(dalam Giyanto, 2017 Puslit Oseanografi - LIPI)

Gambar 2. Karang dengan polip yang terlihat jelas (kiri) dan polip yang kurang terlihat jelas (kanan)

## Tahukah Kalian ?

Karang adalah sekumpulan hewan kecil yang dinamakan polip

Terumbu karang merupakan rumah bagi banyak makhluk hidup laut. Beberapa jenis ikan menghabiskan seluruh waktunya di terumbu karang, sedangkan ikan lain seperti ikan hiu lebih banyak menggunakan waktunya di terumbu karang untuk mencari makan. Udang lobster, dan beberapa jenis ikan karang lainnya menggunakan terumbu karang sebagai tempat bersarang dan bertelur.

Perhatikan gambar



Sumber Foto: dokumentasi pribadi

Gambar 3. Karang Sebagai Tempat Persembunyian Ikan

Terumbu karang merupakan tempat berkumpulnya hewan-hewan yang beranekaragam seperti: berbagai jenis ikan, penyu laut, siput laut, dan udang-udangan.



Sumber Foto: dokumentasi Elya Nusantari

Gambar 4. Warna-warni Ikan di Taman Laut Olele

## b. Apa saja fungsi Terumbu Karang ?

Terumbu karang adalah bagian dari ekosistem yang mempunyai beberapa fungsi, yaitu:

### 1. Sebagai perlindungan pantai

Terumbu karang pada bagian tepi pantai sebagai pemecah gelombang alami yang melindungi pantai dari erosi (pengikisan pantai), banjir pantai dan peristiwa perusakan lainnya fenomena yang diakibatkan oleh air laut.



Sumber Foto: dokumentasi Agus (dalam Budiyanto, 2017 Puslit Oseanografi - LIPI).

Gambar 5.

Pantai yang mengalami abrasi



Sumber Foto: dokumentasi Pribadi

Gambar 6. Warna-warni ikan di laut

### 2. Tempat Hidup Ikan

Karang menjadi tempat bagi ikan-ikan untuk mencari makan, berlindung, dan memijah.

### 3. Sebagai Tempat Wisata

Keindahan karang, warna-warni ikan, dan kejernihan airnya membuat kawasan terumbu karang terkenal sebagai tempat rekreasi.



Sumber Foto:  
dokumentasi  
Pribadi

Gambar 7. Keindahan terumbu karang sebagai tempat wisata

### 4. Cangkang kerang sebagai bahan pembuat souvenir

Cangkang karang yang telah mati diambil oleh penduduk sekitar untuk di buat hiasan yang biasanya dijual sebagai souvenir bagi pengunjung atau wisatawan. Cangkang karang biasanya untuk hiasan dinding, lemari, maupun untuk gorden/penutup pintu. (Partosuwiryo dan Hermawan, 2008).

## 2) Lamun

### a. Definisi Lamun

Lamun merupakan satu-satunya tumbuhan berbunga (angiospermae) berbiji tunggal (monokotil) yang memiliki daun, akar sejati dan rhizome yang hidup terendam di dalam laut (Dahuri, 2003). Tumbuhan lamun terdiri dari dua jenis tanaman berbunga yang hidup di perairan dangkal (Utina dkk, 2017).



Sumber Foto: Yksmdvooo/flickr.com i

Gambar 8. Tumbuhan Lamun

### a. Fungsi Lamun

- 1) Sebagai tempat pemeliharaan anakan berbagai jenis biota laut seperti ikan, udang, siput. Pada saat dewasa, anakan tersebut akan bermigrasi (pindah) misalnya ke daerah karang.
- 2) Sebagai tempat mencari makanan bagi berbagai macam biota laut.
- 3) Sebagai penangkap sedimen, Jadi padang lamun yang berfungsi sebagai penangkap sedimen

## Ayo Berdiskusi

## LKPD 1

Diskusikan Bersama kelompokmu pertanyaan di bawah ini!

1. Terumbu karang dan lamun merupakan rumah bagi banyak makhluk laut. Diskusikan 5 hewan laut yang ada di terumbu karang dan lamun tersebut!

NO	HEWAN LAUT

2. Diskusikan manfaat terumbu karang dan lamun berdasarkan gambar di bawah ini!



1



2



3



.....  
.....  
.....  
.....  
.....

3. Diskusikan bersama kelompokmu, Apa yang akan terjadi jika terumbu karang dan lamun dirusak, jika dilihat dari manfaatnya!

.....  
.....  
.....

4. Bacalah soal cerita pada nomor 4 dan 5 di bawah ini, kemudian diskusikan pertanyaan-pertanyaan tersebut dengan kelompokmu!

Wati dan teman-temannya merayakan acara ulang tahunnya di sekitar pantai dengan alasan mengambil suasana pantai dan gunung yang indah. Pada acara ulang tahun tersebut Wati menyediakan berbagai makanan ringan. Selesai acara tersebut pantai kelihatan sangat kotor karena teman-teman Wati membuang bungkus makanan di tempat tersebut dan Wati membiarkan saja.



Jika kalian sebagai Wati, Apa yang harus kelompokmu lakukan? Jelaskan !

.....

.....

.....

5. Trisna bersama teman-temannya sedang berenang di laut. Trisna melihat seorang temannya tanpa sengaja menginjak terumbu karang. Jika kalian sebagai Trisna, bagaimanakah sikap yang harus

.....

.....

.....

## 2. Teknologi Pengolahan Hasil Laut Sumber Daya Alam Pesisir

### 1) Bagaimana teknologi pengolahan hasil laut ?

#### a. Teknologi Pengolahan ikan hasil laut

Pengolahan ikan dapat dilakukan dengan menggunakan beberapa macam teknologi sederhana yaitu :

##### 1. Ikan diolah menjadi ikan kaleng

Ikan kaleng merupakan ikan yang telah melalui beberapa proses, dikemas dalam kaleng kedap atau hampa udara, dan diberikan panas untuk mematikan bakteri di dalamnya serta mematangkannya.



Gambar 9. Ikan kaleng Sarden

Sumber Foto: dokumentasi pribadi

## 2. Olahan ikan teri

Ikan teri dapat diolah menjadi berbagai olahan makanan yaitu: sambel teri, cemilan, kerupuk teri maupun lauk siap saji. Selain itu teri juga dapat dilakukan pengemasan yang dapat dijual sehingga menambah penghasilan ekonomi masyarakat.



Gambar 10. Ikan Teri yang dikeringkan  
Sumber Foto: dokumentasi pribadi

## 3. Ikan julung-julung diolah menjadi Ikan Roa (ikan Gepe/ikan Sagela)

Ikan Roa mempunyai ciri khas rahang bawah nya lebih panjang dari rahang atasnya seperti mempunyai tombak di mulutnya .



Gambar 11. Ikan Julung-julung,  
Sumber Foto: dokumentasi pribadi



Gambar 12. Ikan Roa yang diasapi  
Sumber Foto: dokumentasi pribadi

Ikan Roa merupakan jenis ikan air laut yang telah melalui proses pematangan dengan cara pengasapan (bukan dijemur ataupun dibakar). Ikan Roa yang dijual di pasaran, pada umumnya dikemas dengan cara tradisional, yaitu dijepit menggunakan kayu atau bambu, yang bagi masyarakat Manado dikenal dengan sebutan *digepe*.

#### 4. Ikan Garam/ikan Asin

Ikan asin terbuat dari daging ikan yang diawetkan dengan menambahkan garam. Selain itu daging ikan yang diasinkan akan bertahan lebih lama dan terhindar dari kerusakan fisik akibat serangga, ulat dan lalat.



Gambar 13. Ikan Asin yang dikeringkan  
Sumber Foto: dokumentasi pribadi

## b. Pengolahan ikan oleh Nelayan Suku Bajo

Suku Bajo mengolah hasil tangkapan ikan menggunakan cara sederhana yaitu :

### 1. Abon Bajo

Terbuat dari bahan-bahan alami dan tanpa pengawet, abon bajo bercitarasa khas Lombok olahan Nanyara foods dapat menjadi oleh-oleh yang lezat (blogspot, 2014)



### c. Kearifan Lokal Suku Bajo

Kelompok Bajo ketika sedang melaut atau mencari ikan, ada pantangan yang tidak boleh dilakukan baik oleh keluarga yang ditinggal maupun mereka yang sedang melaut. Kearifan lokal suku bajo sebagai kecerdasan ekologis. Tradisi lokal (Mamia kadialo) ini antara lain:

1. Dilarang membuang ke perairan laut seperti; air cucian teripang, arang kayu atau abu dapur, puntung dan abu rokok, air cabe, jahe dan air perasan jeruk, dan juga larangan mencuci alat memasak (wajan) di perairan laut. Air cucian wajan dan alat memasak mengandung arang dan jelaga yang dapat menyebabkan air keruh, sehingga dapat mengganggu kehidupan lamun dan terumbu karang (Utina, 2017).
2. Pantangan memakan daging penyu, jika ini dilanggar maka dapat mendatangkan mala petaka, bencana badai, gangguan roh jahat bahkan mereka yang pergi melaut tidak mendapatkan hasil apa-apa. Penyu dipercaya banyak menolong manusia yang mengalami musibah (Utina, 2017).

## Ayo Berdiskusi

## LKPD 2

1. Diskusikan bersama kelompokmu, teknologi pengolahan ikan hasil laut tradisional, dalam tabel yang disediakan, berdasarkan gambar!

Gambar	Teknologi pengolahan ikan hasil laut
	a.
	b.
	c.

2. Menurut kelompokmu, Apa yang akan terjadi pada hasil laut, seperti ikan-ikan, jika nelayan tidak bisa memanfaatkan teknologi pengolahan ikan secara

.....

.....

.....

.....

3. Diskusikan cara pengelolaan ikan yang dilakukan oleh para nelayan Suku Bajo !

.....

.....

.....

.....

4. Bacalah soal cerita, kemudian jawablah pertanyaan di bawah ini bersama kelompokmu!

Nou dan keluarga tinggal di Desa Torosiaje. Nou adalah anak yang sangat rajin. Sore itu Nou di perintahkan Ibunya untuk mencuci piring dan wajan, ketika mencuci piring Nou tanpa sengaja membuang air cucian wajan ke laut.



Berdasarkan pantangn atau yang tidak boleh dilakukan oleh orang suku Bajo, apakah kamu bersama kelompokmu setuju dengan sikap Nou tersebut? Tulislah alasanmu !

.....

.....

.....

5. Berdasarkan cerita tersebut, apa yang akan terjadi jika Nou membuang sampah di laut? Jelaskan menurut kelompokmu!

.....

.....

.....

### **3. Manusia dan sumber daya alam dan lingkungan sekitar**

#### **1) Perilaku masyarakat dan hubungannya dengan sumber daya alam di lingkungan sekitar**

Sumber daya alam, lingkungan, teknologi dan masyarakat mempunyai hubungan atau keterkaitan yang sangat erat karena hasil sumber daya alam baik dapat dilihat dari lingkungan yang cocok, teknologi yang digunakan, serta masyarakat yang mempunyai kepedulian yang tinggi terhadap kelestarian sumber daya alam pesisir khususnya terumbu karang dan lamun. Banyak penyebab dan dampak yang dapat menyebabkan tidak lestariannya terumbu karang dan lamun baik dari faktor alam maupun faktor manusia. Jika faktor tersebut dibiarkan maka akan menyebabkan punahnya atau hilangnya sumber daya alam pesisir. Oleh sebab itu maka harus dilakukan cara untuk tetap menjaga kelestarian sumber daya alam pesisir.

##### **a. Penyebab Kerusakan Terumbu Karang**

Ada dua jenis permasalahan akibat kerusakan yang sering terjadi pada ekosistem terumbu karang yaitu :

## I. Faktor Alam

### a. Badai

Terumbu karang dapat rusak karena gelombang yang sangat besar, misalnya yang disebabkan oleh badai. Badai dapat menyebabkan nelayan tidak bisa mencari ikan di laut.



Gambar 15. Kapal nelayan yang tidak bisa digunakan nelayan akibat adanya badai

Sumber Foto: dokumentasi pribadi

### b. Predator (pengganggu)

Predator karang yaitu, ikan-ikan tertentu, siput. Jika jumlah predator ini berlebih akan dapat menimbulkan kematian masal pada terumbu karang.

## II. Faktor Manusia



Gambar 16. Kegiatan pengeboman ikan menyebabkan kerusakan terumbu karang.

Sumber Foto: dokumentasi pribadi

- 1) Penangkapan ikan dan biota laut lainnya yang merusak

Contoh nyata yang sering kita jumpai yaitu penangkapan ikan dan hewan laut lainnya menggunakan bom.

- 2) Pengambilan karang dan biota laut lainnya dapat menyebabkan kerusakan dan kepunahan karang.



Gambar 17. Pengambilan karang

Sumber Foto: dokumentasi pribadi Budi Susilo, 2017



Gambar 18. Sampah di pesisir pantai

Sumber Foto: dokumentasi pribadi

### 3) Membuang sampah di laut

Membuang sampah di laut dan pesisir dapat menyebabkan sampah tersangkut di karang, sehingga karang tidak dapat melakukan aktivitasnya dan tidak dapat berfotosintesis.

### 4) Kegiatan wisata yang tidak ramah lingkungan

Ketika menyelam sering kali sadar ataupun tidak sadar kita menginjak dan mengambil terumbu karang. Sehingga membuat terumbu karang mati.



Gambar 19. Penyelam yang menginjak terumbu karang. Sumber Foto: dokumentasi pribadi

## 2) Dampak Kerusakan Terumbu Karang



a. Jika terumbu karang rusak maka pelindung alami untuk daerah pesisir akan lenyap juga, maka daerah tersebut akan mudah hancur ketika terjadi gelombang besar seperti tsunami.

Gambar 20. Karang sebagai perlindungan alami pantai

Sumber Foto: dokumentasi pribadi

b. Hilangnya terumbu karang berarti hilangnya habitat ikan karang sehingga akan menurunkan jumlah tangkapan ikan karang oleh nelayan.

c. Terumbu karang yang rusak menjadi kurang menarik bagi wisatawan. Hal ini akan berakibat berkurangnya para wisatawan yang datang ke tempat wisata.

d. Terumbu karang merupakan sumber obat-obatan yang sangat penting. Terumbu karang yang rusak tidak dapat digunakan lagi sebagai sumber obat-obatan seperti obat untuk jantung, kanker dan penyakit lainnya.

### 3) Dampak Kerusakan Lamun

Dampak kerusakan lamun yang dapat mengancam kelestarian sumber daya keanekaragaman hayati pesisir dan lautan adalah :

a. Untuk mendapatkan hasil tangkapan ikan yang berlimpah, banyak nelayan yang menggunakan bahan peledak dan alat tangkap yang merusak sehingga menyebabkan lamun tempat hidup berbagai biota laut hilang, akibatnya kelangkaan dan kerusakan habitat terjadi.



Gambar 21. Penggunaan bahan peledak ketika menangkap ikan. Sumber Foto: dokumentasi pribadi Budi Susilo, 2017

b. Kerusakan fisik pada habitat ekosistem pesisir dan laut di Indonesia menyebabkan berkurangnya terumbu karang, padang lamun dan hutan mangrove.

c. Pencemaran.

Sebagian besar bahan pencemar yang ditemukan di laut berasal dari kegiatan manusia. Sumber pencemaran terdiri dari industri, limbah cair pemukiman, limbah cair perkotaan, per-tambangan, pelayaran, pertanian, dan perikanan budidaya.



Gambar 22. Pencemaran laut, sumber industri, pemukiman, limbah cair

Sumber Foto: dokumentasi pribadi Budi Susilo, 2017

#### 4) Cara yang dapat dilakukan untuk menjaga kelestarian terumbu karang dan lamun

##### a. Cara pengelolaan terumbu karang

Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah pencangkakan karang yang dapat di gunakan sebagai pilihan untuk memperbaiki kondisi ekosistem terumbu karang.

Pencangkakan karang atau lebih sering dikenal dengan istilah transplatasi. Transplatasi adalah pemotongan karang untuk dipindahkan ke tempat lain, hal ini dimaksudkan untuk membentuk ekosistem terumbu karang yang baru dan mempercepat regenerasi terumbu karang yang telah rusak (Partosuwiryo dan Hermawan, 2008).

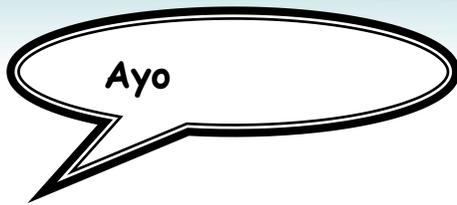
##### 2. Cara pengelolaan Lamun

Metode penanaman atau transplantasi lamun dikembangkan sebagai salah satu cara untuk memperbaiki atau mengembalikan habitat yang mengalami kerusakan. Cara ini telah banyak dilakukan oleh para ahli dengan metode dan jenis yang berbeda (Partosuwiryo dan Hermawan, 2008).



*Gambar 23. Metode penanaman transplantasi lamun pembibitan*

Sumber Foto: dokumentasi Partosuwiryo dan Hermawan, 2008



1. Diskusikan 2 dampak kerusakan terumbu karang bersama kelompokmu, kemudian tuliskan dalam tabel yang disediakan berdasarkan gambar !

<b>Gambar</b>	<b>Dampak kerusakan terumbu karang</b>
a. Pengambilan karang di Pantai 	
b. Kegiatan para nelayan 	

c. Penyelaman oleh wisatawan



2. Diskusikan bersama kelompokmu !
  - a. Bagaiamanakah hubungan sumber daya alam pesisir dengan lingkungan, teknologi dan masyarakat
  - b. Apa saja penyebab rusaknya terumbu karang dan lamun dari faktor manusia dan alam, sebutkan!

.....

.....

.....

3. Bacalah soal cerita di bawah ini, kemudian jawablah pertanyaan tersebut!

Sore hari setelah pulang sekolah, Une pergi bersama ayahnya ke laut untuk mencari ikan. Ketika di laut Une melihat teman ayahnya mengajak ayahnya untuk menangkap ikan dengan menggunakan bahan peledak (bom) agar cepat mendapatkan ikan dengan hasil yang lebih banyak akan tetapi ayahnya menolak dengan tegas.

Apakah kalian setuju dengan sikap yang dilakukan ayah Une? jelaskan pendapat kalian !

.....

.....

.....

.....

4. Diskusikan bersama kelompokmu!
  - a. bagaimanakah Cara pengelolaan terumbu karang dan lamun yang baik!
  - b. Apa yang akan terjadi jika terumbu karang dan lamun tidak dikelola kembali!

.....

.....

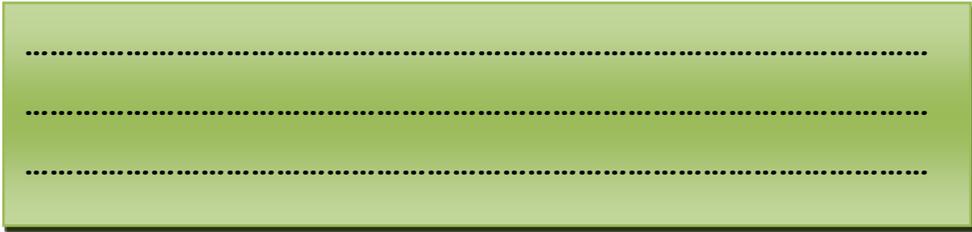
.....

5. Bacalah soal cerita di bawah ini, kemudian jawablah pertanyaan tersebut!

Pak Beni adalah seorang pengusaha industri. Pak Beni dan pekerjanya sering membuang sisa buangan industri di laut sehingga membuat laut tercemar.



Apakah kalian setuju dengan sikap Pak Beni tersebut?  
berikan alasan menurut kelompokmu!



## 1. Ekosistem

Interaksi yang terjadi antara komponen biotik dengan komponen abiotik dapat disebut sebagai ekosistem. Komponen abiotik yaitu bagian tak hidup seperti tanah, air, cahaya matahari, dan udara sedangkan komponen biotik yaitu bagian yang hidup seperti hewan, tumbuhan dan manusia (Wulandri, 2016).

### 1) Komponen abiotik



Gambar 1. Komponen abiotik  
(Sumber: photos by Arjuna)

Komponen abiotik yaitu bagian tak hidup yang terdiri atas tanah, cahaya matahari, air, dan udara.

Cahaya matahari adalah sumber energi utama untuk seluruh makhluk hidup di muka bumi. Energi dari matahari digunakan oleh tumbuhan hijau untuk menghasilkan makanan. Faktor abiotik lain yang penting adalah air. Air yang turun berupa hujan meresap ke dalam tanah. Tanah merupakan tempat

hidup bagi hampir semua makhluk hidup seperti tumbuhan, hewan dan manusia. Udara digunakan dengan jumlah banyak dalam kehidupan makhluk hidup yaitu oksigen dan karbon dioksida. Oksigen digunakan makhluk hidup untuk bernafas, sedangkan karbon dioksida diperlukan oleh tumbuhan untuk dapat melangsungkan fotosintesis (Darmono, 2008).

### 2) Komponen biotik

Komponen biotik yaitu bagian hidup yang terdiri atas tumbuhan, hewan, dan makhluk hidup lainnya. komponen-komponen biotik dapat dikelompokkan menjadi tiga yaitu produsen (penghasil), konsumen (pemakai), dan dekomposer (pengurai).

#### a. Produsen

Produsen (penghasil) merupakan organisme berupa tumbuhan hijau yang mampu menghasilkan makanannya sendiri dengan bantuan cahaya matahari. Contohnya tumbuhan dan fitoplankton (Darmono, 2008).

### b. Konsumen

Konsumen tidak dapat membuat makanannya sendiri, tetapi menggunakan bahan yang dihasilkan oleh produsen. Maka, hewan dan manusia tergantung pada produsen. Contohnya berbagai jenis hewan ikan, cumi-cumi, dan berbagai jenis biota lainnya.

### c. Pengurai

Pengurai adalah makhluk hidup yang menguraikan semua sisa-sisa makhluk hidup yang sudah mati. Misalnya jamur dan bakteri (Darmono, 2008).

## 2. Jenis-jenis Ekosistem

Ekosistem laut terdiri atas tiga yaitu ekosistem mangrove, terumbu karang, dan lamun.

### 1) Ekosistem mangrove



Gambar 2. Ekosistem Mangrove  
(Dokumentasi Pribadi)

Ekosistem mangrove sering disebut dengan hutan pantai, hutan pasang surut, atau hutan bakau. Salah satu khas yang dimiliki oleh ekosistem hutan mangrove ini adanya pelumpuran di wilayah tersebut karena jenis tanah yang dimiliki oleh hutan ini cenderung berlumpur (Utina dkk, 2017).

Komponen biotik yang ada pada ekosistem mangrove yaitu tanaman mangrove, ikan, udang,

kepiting, ular, burung, cumi-cumi, dan jenis biota lain sedangkan komponen abiotik terdiri dari tanah, cahaya matahari, air, dan udara.

Mangrove berfungsi sebagai tempat pembesaran dan bertelur berbagai hewan laut. Mangrove mampu melindungi pantai dari gelombang laut. Akar-akar pohon mangrove mampu mengurangi kecepatan gelombang menuju pantai (Utina dkk, 2017).

### 2) Ekosistem terumbu karang

Terumbu karang merupakan tempat (habitat) hidup berbagai jenis ikan maupun biota lainnya. Komponen yang ada dalam ekosistem terumbu karang yaitu komponen biotik terdiri terumbu karang, ikan udang, plankton, cumi-cumi, kepiting, dan jenis biota lainnya. Sedangkan komponen abiotik yaitu air, tanah, cahaya matahari, dan udara.



Gambar 3. Ekosistem Terumbu karang  
(Sumber Times Indonesia)

Beberapa jenis ikan seperti ikan kepe-kepe dan betol menghabiskan seluruh waktunya di terumbu karang, sedangkan ikan lain seperti ikan hiu atau ikan kuwe lebih banyak menggunakan waktunya di terumbu karang untuk mencari makan. Udang, kepiting, dan beberapa jenis ikan karang lainnya di terumbu karang bagi mereka adalah sebagai tempat bersarang dan memijah (Salim, 2012).

Terumbu karang memiliki bentuk dan warna yang indah. Terumbu karang berfungsi sebagai habitat ikan dan tempat berkembang biak bagi berbagai biota laut, dan sebagai penahan gelombang, pencegah kerusakan pantai, dan pelumpuran air (Utina dkk, 2017).

### 3) Ekosistem Lamun



Gambar 4. Ekosistem Lamun  
(Sumber photo by Andi Haerul)

Lamun adalah jenis tanaman berbunga di perairan laut dangkal, komponen biotik yang ada dalam ekosistem lamun yaitu tumbuhan lamun, berbagai jenis hewan yaitu plankton, cumi-cumi, gurita, udang, siput, bintang laut, ikan, dan bulu babi. Sedangkan komponen abiotik yaitu tanah, cahaya matahari, air, dan udara.

Lamun berfungsi sebagai pencegah kerusakan pantai dan pelumpuran air laut, sebagai habitat pelindung ikan dan berbagai biota lainnya, tempat mencari makan bagi spesies ikan dalam usia muda yaitu teripang dan bintang laut (Utina, dkk 2017).

## Rangkuman

- ❖ Ekosistem adalah hubungan timbal balik antara komponen biotik dan abiotik
- ❖ Komponen biotik tersusun atas produsen, konsumen dan pengurai
- ❖ Komponen abiotik seperti cahaya matahari, air, tanah dan udara
- ❖ Jenis-jenis ekosistem laut terdiri dari ekosistem mangrove, terumbu karang dan lamun.

**LKPD 1**

**Petunjuk**

1. Diskusikanlah dengan teman sekelompokmu!
2. Bacalah setiap pertanyaan dengan teliti!
3. Jawablah pertanyaan dengan benar!



Amatilah gambar A dan B, tuliskan komponen biotik dan abiotik pada tabel di bawah ini!

<b>Abiotik (A)</b>	<b>Biotik (B)</b>

2. Gambar di bawah ini merupakan jenis ekosistem laut. Jelaskan tiga jenis ekosistem laut!

3. Ekosistem laut terbagi atas tiga, tuliskan ketiga fungsi jenis ekosistem laut pada tabel di bawah ini!

No.	Jenis ekosistem laut	Fungsi
1.		
2.		
3.		

### 3. Hubungan antar Komponen Ekosistem

Hubungan khas dua makhluk hidup yang berbeda dinamakan simbiosis. Ada beberapa jenis simbiosis.

#### 1) Simbiosis Mutualisme

Simbiosis mutualisme adalah hubungan dua makhluk hidup berbeda jenis yang saling menguntungkan. Contohnya adalah hubungan alga dan polip karang (Rembet, 2012).

Simbiosis mutualisme polip karang dan alga (pembentukan terumbu karang yaitu alga mendapatkan keuntungan karena mendapat tempat tinggal yang aman di dalam tubuh polip karang keras, sedangkan polip karang keras mendapatkan keuntungan karena mendapatkan makanan dari hasil fotosintesis alga yaitu oksigen dan energi). Hasil makanan dari karang diambil alga untuk proses fotosintesis dengan bantuan sinar matahari, kemudian hasilnya dimanfaatkan polip karang. Alga adalah salah satu penyusun karang yang paling penting. Tanpa peran alga terumbu karang tidak akan terbentuk karena polip karang keras tidak akan dapat hidup tanpa alga (Rembet, 2012).

## 2) Simbiosis Komensalisme



Gambar 5. Simbiosis komensalisme  
(Fitriyah, 2018)

Simbiosis komensalisme adalah hubungan antara dua makhluk hidup yang berbeda jenis, yang satu mendapat keuntungan dan yang lain tidak dirugikan. Contoh simbiosis komensalisme adalah hubungan antara ikan remora dengan ikan hiu. Ikan remora menempel pada ikan hiu agar tidak dimangsa ikan yang lebih besar darinya juga agar lebih cepat mendapat makana dari sisa makanan ikan hiu. Sedangkan ikan hiu tidak merasa diuntungkan maupun dirugikan dengan keberadaan ikan remora (Fitriyah, 2018).

### 3) Simbiosis Parasitisme

Simbiosis parasitisme merupakan hubungan antara dua jenis individu yang bersifat merugikan salah satu pihak, sedangkan pihak lainnya diuntungkan (Armansyah, 2018).



Gambar 6. Simbiosis parasitisme  
(Sumber photos by Novia Anjar)

Simbiosis parasitisme contohnya ikan lamprey dan ikan. Lamprey adalah jenis ikan yang bentuknya panjang dan tidak bersisik mirip belut. Lamprey mendapat keuntungan dari ikan dengan cara mengait pada ikan menggunakan gigi-giginya untuk terus menempel pada ikan dan akan memarut kulit ikan sehingga menyebabkan luka terbuka pada ikan yang kemudian sebagai makanan bagi lamprey dan akan menghisap

darah ikan, maka lamprey mendapatkan keuntungan dari ikan, dan ikan dirugikan (Armansyah, 2018).

### Rangkuman

- ❖ Simbiosis mutualisme adalah hubungan dua makhluk hidup berbeda jenis yang saling menguntungkan.
- ❖ Simbiosis komensalisme adalah hubungan antara dua makhluk hidup yang berbeda jenis yang satu mendapat keuntungan dan yang lain tidak dirugikan.
- ❖ Simbiosis parasitisme merupakan hubungan antara dua jenis individu yang bersifat merugikan salah satu pihak, sedangkan pihak lainnya diuntungkan.

**LKPD 2**

**Petunjuk**

1. Diskusikanlah dengan teman sekelompokmu!
2. Bacalah setiap pertanyaan dengan teliti!
3. Jawablah pertanyaan dengan benar!

1. Tuliskan 3 jenis simbiosis, keuntungan, dan kerugian pada masing-masing makhluk hidup pada tabel di bawah ini!

a. Jenis simbiosis:

Pihak yang dirugikan		Pihak yg diuntungkan	
Makhluk hidup	Kerugian	Makhluk hidup	Keuntungan

b. Jenis simbiosis:

Pihak yang dirugikan		Pihak yang diuntungkan	
Makhluk hidup	Kerugian	Makhluk hidup	Keuntungan

c. Jenis simbiosis:

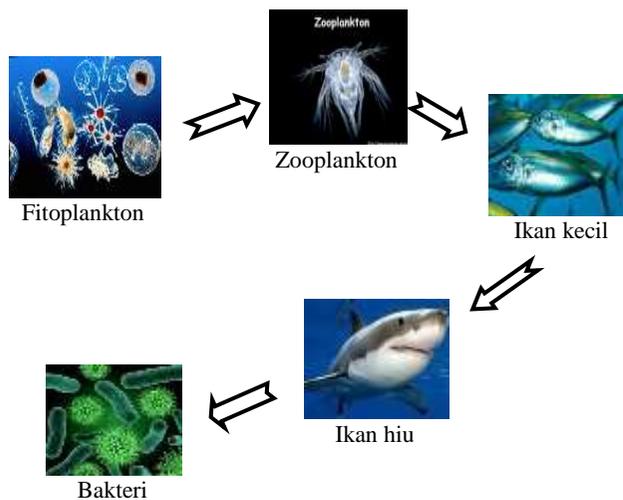
Pihak yang dirugikan		Pihak yang diuntungkan	
Makhluk hidup	Kerugian	Makhluk hidup	Keuntungan

#### 4. Rantai makanan

Tidak ada satu pun makhluk hidup yang dapat hidup sendiri. Di antara berbagai makhluk hidup terdapat saling ketergantungan. Ketergantungan makhluk hidup pada makhluk hidup lain umumnya dalam hal makan dan dimakan. Rantai makanan adalah hubungan atau peristiwa makan dan dimakan antara makhluk hidup di lingkungannya (Putrawan, 2014).

Plankton adalah makhluk hidup yang ukurannya sangat kecil dan melayang-layang di dalam air. Ada dua jenis plankton yaitu fitoplankton dan zooplankton. Fitoplankton adalah plankton tumbuhan, sedangkan zooplankton adalah plankton hewan (Liwutang, 2013).

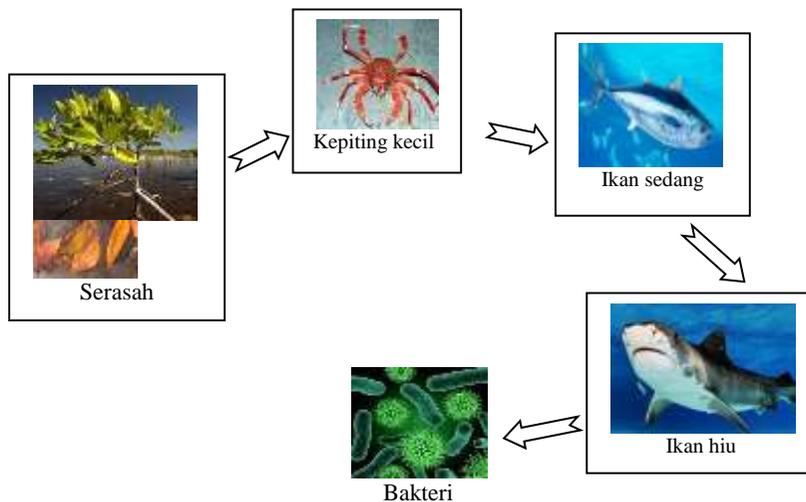
Produsen dalam ekosistem laut yaitu fitoplankton yang menghasilkan makanan, kemudian fitoplankton dimakan oleh zooplankton yang berperan sebagai konsumen tingkat satu, dan zooplankton dimakan oleh ikan kecil berperan sebagai konsumen tingkat dua dan ikan kecil dimakan oleh ikan hiu yang berperan sebagai konsumen tingkat tiga. Saat ikan hiu mati, sisa-sisa bangkai dari ikan ini akan diuraikan oleh bakteri yang berperan sebagai pengurai (Campbell, 2008).



Gambar 7. Rantai makanan di laut (Campbell, 2008)

### 1) Rantai Makanan Ekosistem Mangrove

Tumbuhan mangrove akan menghasilkan serasah yang berbentuk daun, ranting, dan bunga yang jatuh ke perairan yang menjadi sumber makanan (produsen). Selanjutnya sebagai konsumen tingkat satu adalah kepiting yang langsung memakan serasah mangrove yang jatuh tersebut. Untuk konsumen tingkat dua adalah ikan sedang yang memakan udang dan konsumen tingkat tiga yaitu ikan hiu dan saat ikan hiu mati sisa-sisa bangkai dari ikan ini akan diuraikan oleh bakteri (Noor dkk, 2006).

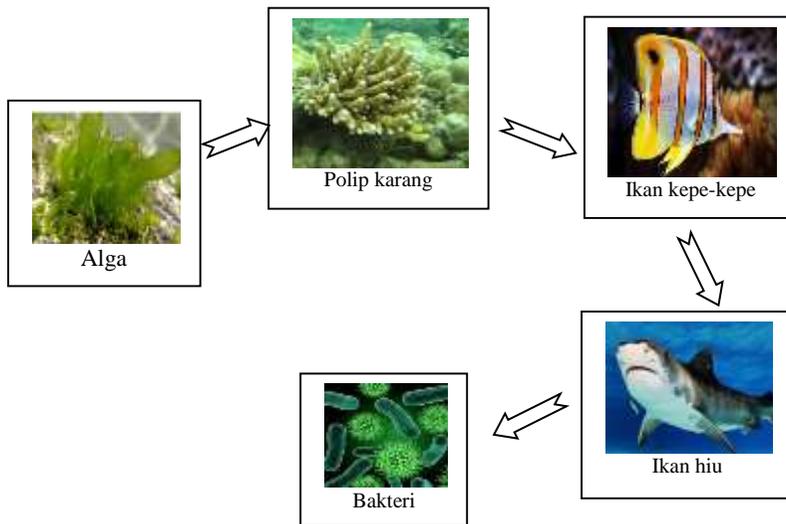


Gambar 8. Rantai makanan ekosistem mangrove (Noor dkk, 2006).

### 2) Rantai Makanan Ekosistem Terumbu Karang

Alga merupakan tempat bergantungnya polip karang untuk mendapatkan makanan, ikan pemakan karang, seperti ikan kepe-kepe, alga mencari keuntungan karena mendapat tempat yang aman di dalam tubuh polip karang keras. Polip karang bisa mendapatkan keuntungan karena mendapatkan makanan dari hasil fotosintesis alga yaitu oksigen dan energi dengan bantuan sinar matahari, kemudian dapat digunakan polip karang (Salim, 2012).

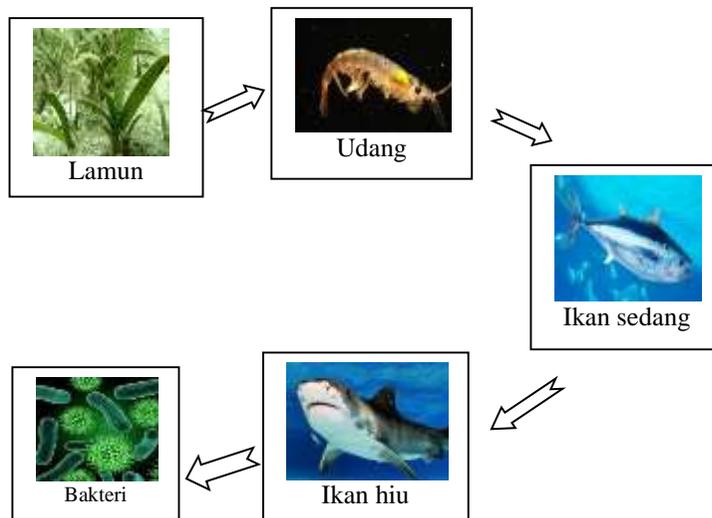
Proses makan dan dimakan pada ekosistem terumbu karang alga yang menghasilkan makanan yang berperan sebagai produsen, lalu digunakan oleh polip karang berperan sebagai konsumen tingkat 1 lalu ikan pemakan karang yaitu ikan kepe-kepe sebagai konsumen tingkat 2, dan ikan kepe-kepe dimakan oleh ikan hiu yang berperan sebagai konsumen tingkat 3 dan saat ikan hiu mati sisa-sisa bangkai dari ikan ini akan diuraikan oleh bakteri (Salim, 2012).



Gambar 9. Rantai makanan ekosistem terumbu karang (Salim, 2012).

### 3) Rantai Makanan Ekosistem Lamun

Dalam sistem makan dan dimakan pada ekosistem lamun, daun-daun lamun (produsen) yang merupakan sumber makanan terpenting bagi hewan-hewan kecil seperti beberapa jenis udang yang berperan sebagai konsumen 1, lalu dimakan ikan sedang yang berperan sebagai konsumen 2 dan ikan sedang ini dimakan ikan besar atau ikan hiu (konsumen 3). Lamun juga dapat melindungi hewan-hewan kecil tadi dari serangan predator (Tangke, 2010).



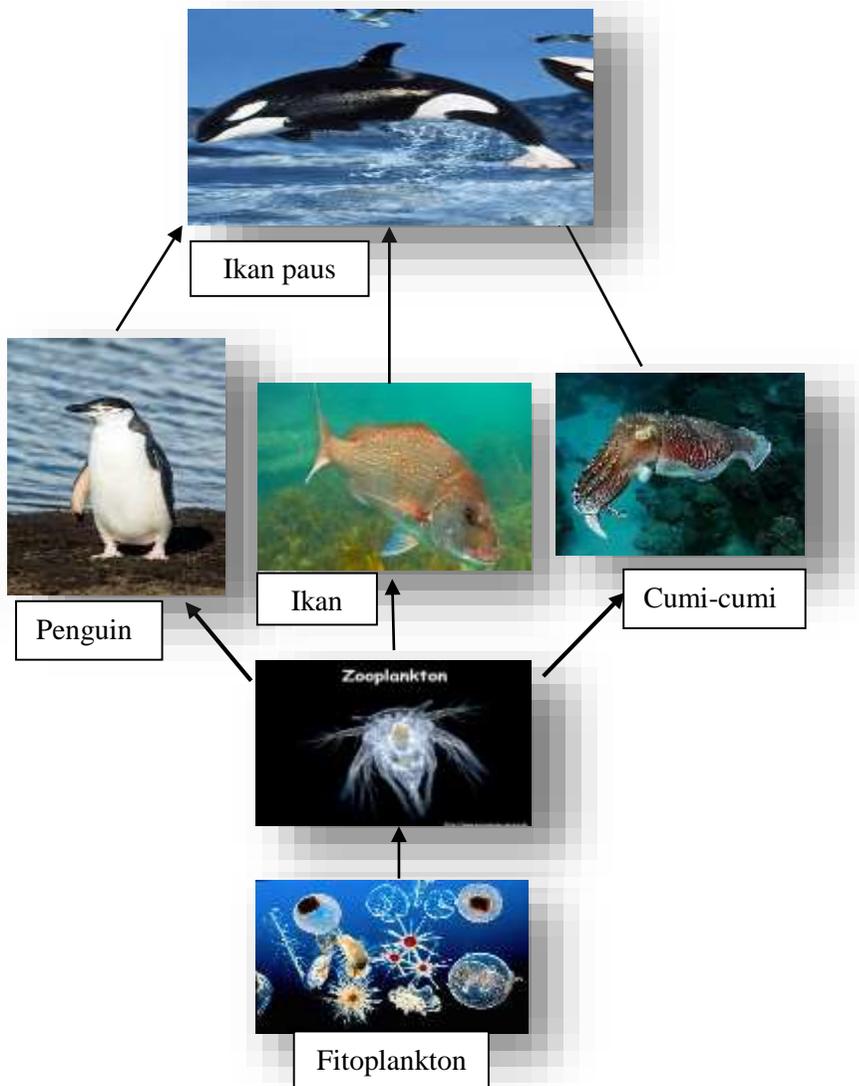
Gambar 10. Jaringan-jaring makanan ekosistem lamun  
(Sumber: Tangke, 2010)

## 5. Jaringan-Jaring Makanan

Jaring-jaring makanan adalah sekumpulan dari makhluk hidup yang memakan lebih dari satu variasi makanan dan satu jenis makhluk hidup yang menjadikannya sebagai makanan. Maka, di dalam jaring-jaring makanan ada lebih dari satu rantai makanan yang diperlukan untuk menggambarkan sebuah siklus makan-dimakan yang terjadi dalam suatu ekosistem.

Produsen dalam ekosistem laut yaitu fitoplankton yang membuat makan sendiri dan untuk makhluk hidup lain. Fitoplankton dimakan zooplankton (hewan

pemakan fitoplankton). Zooplankton dimakan oleh berbagai macam hewan yaitu penguin, ikan, dan cumi-cumi, dan penguin. Ikan dan cumi-cumi dimakan oleh ikan paus (Campbell, 2008).



Gambar 11. Jaring-jaring makanan di laut (Campbell, 2008).

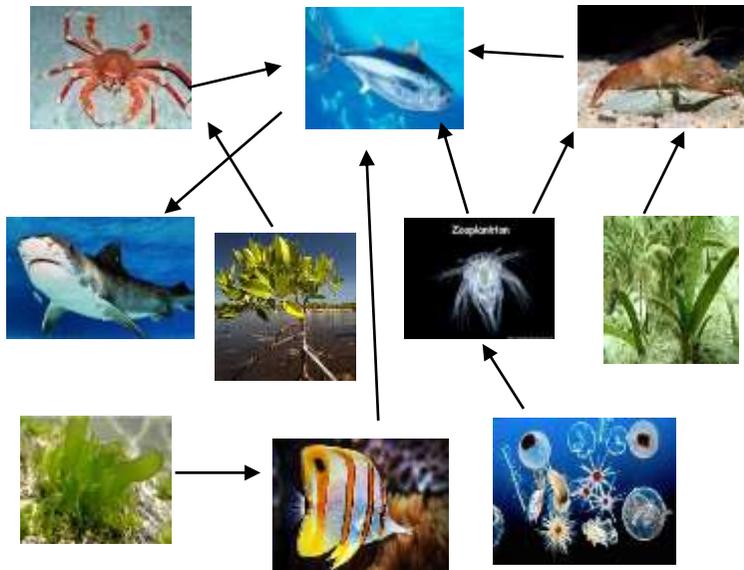
### Rangkuman

- ✓ Proses makan dan dimakan yang melibatkan berbagai makhluk hidup disebut rantai makanan. Contoh fitoplankton dimakan zooplankton, zooplankton dimakan ikan sedang, dan ikan sedang dimakan ikan hiu dan diuraikan oleh bakteri.
- ✓ Rantai makanan ekosistem mangrove yaitu serasah tumbuhan mangrove dimakan oleh kepiting kecil dan dimakan oleh ikan sedang, lalu ikan sedang dimakan ikan hiu dan diuraikan oleh bakteri.
- ✓ Rantai makanan ekosistem terumbu karang yaitu alga. Alga memanfaatkan polip karang sebagai tempat yang aman, dan polip karang mendapat makanan dari hasil fotosintesis alga yaitu oksigen dan energi dengan bantuan cahaya matahari dan dapat digunakan oleh alga, alga (produsen), polip karang sebagai konsumen 1 yang mendapatkan makan dari alga, konsumen 2 ikan kepe-kepe hewan pemakan polip karang, konsumen 3 ikan hiu yang memakan ikan kepe-kepe dan jika ikan hiu mati akan diuraikan oleh bakteri.
- ✓ Rantai makanan ekosistem lamun yaitu lamun dimakan udang. Udang dimakan ikan sedang dan ikan sedang dimakan ikan hiu.
- ✓ Makhluk hidup memakan lebih dari satu variasi makanan dan lebih dari satu jenis makanan disebut jaring-jaring makanan. Contoh fitoplankton dimakan zooplankton, zooplankton dimakan penguin, ikan, cumi cumi, dan dimakan oleh ikan hiu.

**LKPD 3**

**Petunjuk**

1. Diskusikanlah dengan teman sekelompokmu!
2. Bacalah setiap pertanyaan dengan teliti!
3. Jawablah pertanyaan dengan benar!



Gambar 1. Jaring-jaring makanan

1. Berapa jumlah rantai makanan berdasarkan gambar 1?  
Jawab: .....
2. Buatlah satu rantai makanan berdasarkan gambar 1!  
Jawab: .....  
.....  
.....

3. Berapa jumlah produsen dalam jaring-jaring makanan dari gambar 1? Sebutkan!

Jawab: .....

4. Berapa konsumen tingkat 1 dalam jaring-jaring makanan dari gambar 1? Sebutkan!

Jawab: .....

5. Berapa jumlah konsumen tingkat 2 dalam jaring-jaring makanan dari gambar 1? Sebutkan!

Jawab: .....

6. Berapa jumlah konsumen tingkat 3 dalam jaring-jaring makanan dari gambar 1? Sebutkan!

Jawab: .....

7. Apa perbedaan antara rantai makanan dan jaring-jaring makanan dilihat dari gambar 1?

Jawab: .....  
.....  
.....  
.....

## 6. Kegiatan Manusia yang Mempengaruhi Keseimbangan Ekosistem

### 1) Penangkapan ikan menggunakan bahan peledak



Gambar 12. Penangkapan ikan menggunakan bahan peledak  
(Sumber: Photo by Elshinta)

Penangkapan ikan menggunakan bahan peledak, racun dan alat penangkapan ikan yang tidak memenuhi ketentuan yang merusak habitat (terumbu karang) dan mematikan sebagian besar ikan-ikan maupun biota lainnya yang ada di laut, serta kehilangan tempat hidupnya dan tidak ada lagi yang dapat melindungi pantai dari ombak (Utina dkk, 2017).

Penggunaan bom dan racun dapat membuat kerusakan yang amat parah bagi terumbu karang

dan mengakibatkan kematian ikan yang belum dewasa (yaitu bibit ikan dewasa di masa mendatang) (Salim, 2012).

### 2) Penebangan pohon mangrove

Penebangan pohon mangrove ini dimanfaatkan oleh masyarakat yang tinggal di dekat pantai, pohon mangrove ini dijadikan kayu bakar dan pagar rumah bahkan di manfaatkan sebagai bahan pembuat perahu oleh nelayan untuk menangkap ikan di laut (Utina dkk, 2017).



Gambar 13. Penebangan pohon mangrove  
(Sumber: Photo by Awalinfo)

Kegiatan manusia menebang pohon mangrove mengakibatkan pengikisan pantai oleh gelombang laut dan arus laut, ikan, dan biota lainnya mati karena kehilangan tempat hidupnya serta rusaknya terumbu karang. Penebangan pohon mangrove mengakibatkan kerusakan laut yang amat parah. Oleh karena itu, kita sebagai masyarakat yang tinggal di dekat pantai harus menjaga dan melestarikan lingkungan alam sekitar.

### 3) Pengambilan terumbu karang



Gambar 14. Pengambilan Bibit Karang oleh para penyelam  
(Sumber : Photo by Ihwan Jaelani)

Sebagian orang mengambil terumbu karang di laut untuk dijadikan hiasan dan diperjualbelikan. Ikan-ikan dan jenis biota lainnya kehilangan tempat

(habitat) hidupnya yang dapat menyebabkan peningkatan erosi pantai sehingga dapat mengancam lokasi pemukiman penduduk wilayah pesisir serta mengganggu kelangsungan kegiatan pengelolaan di lahan laut. Karena pertumbuhan karang sangat lambat dan peka terhadap perubahan ekosistemnya maka pengambilan terumbu karang merupakan ancaman terbesar terhadap sumber daya perairan ini. Terumbu karang bermanfaat dalam menghalangi pengikisan akibat energi ombak dan arus, sehingga masalah pengikisan pantai oleh tenaga gelombang laut dan arus laut yang bersifat merusak pantai akan lebih mudah diatasi (Utina dkk, 2017).

#### 4) Pembuangan sampah di laut

Dalam menguraikan sampah-sampah tersebut dalam air laut memerlukan waktu yang cukup lama, misalnya untuk menguraikan sampah berupa botol plastik di air laut diperlukan waktu yang cukup lama (Vatria, 2010).



Gambar 15. Pembuangan sampah di laut  
(Dokumentasi pribadi)

Plastik yang menutupi akar mangrove dapat menyebabkan kematian perlahan bagi mangrove. Sampah plastik dapat membunuh terumbu karang. Berkurangnya mangrove sebagai pengurai racun di laut dapat menyebabkan kerusakan bagi ekosistem laut lainnya.

Hewan-hewan laut seperti ikan dan lumba-lumba menganggap kantong-kantong plastik tersebut sebagai makanan dan akhirnya mati karena tidak dapat menelannya. Ketika hewan mati, kantong plastik yang berada di dalam tubuhnya tetap tidak akan hancur menjadi bangkai dan dapat meracuni hewan lainnya (Arifin 2017).

### 5) Kegiatan pengerukan

Pengerukan adalah pengambilan tanah atau material dari lokasi di dasar air. Biasanya perairan laut dangkal dan memindahkan atau membuangnya ke lokasi lain. Pengerukan di laut dangkal yang merupakan habitat lamun akan merusak lamun. Pasalnya, pengerukan akan mengangkat substrat yang juga akan mengangkat lamun (Pawitro, 2015).



Gambar 16. Kegiatan pengerukan  
(Sumber photo by Emaritim)

Pengerukan merupakan efek dari pembangunan kawasan laut seperti pembangunan pelabuhan. Laut yang dangkal akan dikeruk untuk ditingkatkan kedalamannya.

Dampak kerusakan tersebut sebagian besar akan berdampak kepada aktivitas manusia dan lingkungan, seperti rusaknya biota laut, terancamnya

pemukiman nelayan, terancamnya mata pencaharian nelayan dan menyebabkan erosi pantai. Oleh sebab itu apabila hal ini tidak secepatnya ditanggulangi dengan optimal maka dikhawatirkan sumber daya laut akan semakin rusak. Selain itu juga aktivitas masyarakat yang tinggal di dekat pantai akan semakin terancam (Vatria, 2010).

### Rangkuman

- ❖ Kegiatan yang dapat merusak ekosistem laut yaitu menangkap ikan menggunakan bahan peledak, menebang pohon mangrove, mengambil terumbu karang, membuang sampah di laut dan kegiatan pengerukan.
- ❖ Menangkap ikan di laut menggunakan bahan peledak (bom) dan mengambil terumbu karang mengakibatkan hewan-hewan di laut mati, kehilangan habitatnya, serta rusaknya terumbu karang
- ❖ Menebang pohon mangrove mengakibatkan erosi, pengikisan pantai, dan tsunami
- ❖ Membuang sampah di laut mengakibatkan laut kotor serta membuat hewan-hewan di laut mati
- ❖ Kegiatan pengerukan adalah pengambilan tanah di dasar laut yang dapat merusak ekosistem lamun

**LKPD 4**

**Petunjuk**

1. Diskusikanlah dengan teman sekelompokmu!
2. Bacalah setiap pertanyaan dengan teliti!
3. Jawablah pertanyaan dengan benar !



1. Sebagian orang yang mengambil terumbu karang untuk dijadikan hiasan akibatnya ikan-ikan di laut akan mati dan kehilangan tempat hidupnya. Apakah kamu setuju dengan pengambilan terumbu karang yang diperjual belikan? Berikan alasanmu.

Jawab: .....

.....

.....

.....

.....

.....

- 2. Sebagian masyarakat yang tinggal di dekat pantai sering melakukan penebangan pohon mangrove untuk dijadikan pagar rumah bahkan dimanfaatkan sebagai bahan pembuat perahu oleh nelayan untuk menangkap ikan di laut. Jelaskan akibat dari kerusakan penebangan pohon mangrove.

Jawab: .....

.....

.....

.....

.....

.....

- 3. Buatlah poster tentang jaring-jaring makanan beserta keterangannya.

Alat dan bahan

- 1. Karton
- 2. Pensil/spidol
- 3. Penggaris
- 4. Lem
- 5. Gunting
- 6. Gambar-gambar berbagai jenis hewan yang akan di tempelkan di karton



Tahukah kamu wilayah pesisir merupakan wilayah pertemuan antara daratan dan laut. Provinsi Gorontalo merupakan salah satu provinsi yang memiliki beberapa wilayah pesisir.



Gambar 1. Pulau Saronde Gorontalo Utara (Photos by: Mohammad, 2015).

### Apa Saja Makhluk Hidup yang Ada di Pesisir yang Belum Kamu Ketahui?

Makhluk hidup yang ada di wilayah pesisir sangat banyak namun ada beberapa yang belum diketahui oleh masyarakat yang ada di wilayah pesisir sehingga sering terabaikan dan terancam hidupnya. Makhluk hidup tersebut di antaranya mangrove, lamun, dan terumbu karang.



Mangrove merupakan salah makhluk hidup yang ada di wilayah pesisir. Mangrove yang dikenal dengan sebutan hutan bakau atau dalam bahasa Gorontalo disebut dengan *tangalo*.



Gambar 2. Mangrove di Desa Torsiaje (Koleksi Pribadi,2016)

Mangrove yang ditemukan di Gorontalo Utara ada 11 jenis yaitu: *Avicennia alba*, *Avicennia marina*, *Bruguiera cylindrical*, *Bruguiera gymnorhiza*, *Bruguiera parviflora*, *Ceriops tagal*, *Gymnanthera paludosa*, *Rhizophora apiculate*, *Rhizophora mucronata*, *Rhizophora stylosa* dan *Sonneratia alba* (Kasim dkk, 2017). Mangrove memiliki banyak jenis dan masing-masing jenis memiliki ciri khas dan adaptasi yang berbeda-beda.

## 1. CIRI KHAS MANGROVE

Menurut Idrus dkk (2014) mangrove memiliki ciri khas pada setiap jenisnya. Di bawah ini dijelaskan lima di antaranya:

### a) *Ceriops tagal*

Mangrove ini dalam bahasa Gorontalo dikenal dengan sebutan *tangalo*. Tinggi dari mangrove ini bisa mencapai 6 m. Kulit batang berwarna abu-abu sampai abu kecoklatan. Jumlah bunga berkisar 4-5 atau 6-8 pada setiap tandannya dan jenis akar dari mangrove ini merupakan akar tunjang.



Gambar 3. Mangrove jenis *Ceriops tagal*  
Sumber:  
<https://mangrovehanson.com>

### Informasi Penting!

Akar tunjang merupakan akar yang tumbuh dari batang yang ada di atas tanah kemudian masuk ke dalam untuk menunjang batang agar tidak roboh.





Gambar 4. Mangrove jenis *Rhizophora apiculata*  
Sumber:  
Mangrovemagz.com

b) *Rhizophora apiculata*  
Mangrove ini dalam bahasa Gorontalo dikenal dengan sebutan *uwata*. Memiliki ciri khas yaitu tinggi pohon bisa mencapai 9-17m. Kulit batang berwarna abu-abu gelap sedangkan jumlah bunga hanya berkisar dua pada setiap tandannya. Mangrove ini juga memiliki jenis akar tunjang.



Gambar 5. Mangrove jenis *Sonneratia alba* (Koleksi Pribadi, 2016).

c) *Sonneratia alba*

Mangrove ini dalam bahasa Gorontalo dikenal dengan sebutan *tamendo putih*. Memiliki ciri khas yaitu tinggi pohon bisa mencapai 20 m. Kulit batang berwarna krem. Jumlah bunga yang berkisar 2-5 di setiap cabangnya. Jenis akar dari mangrove ini yaitu pneumatofora.



### Informasi Penting!

Akar Pneumatofora merupakan akar nafas yang tumbuh khusus membantu pernapasan tumbuhan mangrove.

## d) *Avicennia marina*

Mangrove ini dalam bahasa Gorontalo disebut *tangalo* putih. Memiliki ciri khas yaitu tinggi pohon 6-11m dengan batang berwarna abu-abu bercak hijau. Memiliki jumlah bunga lebih banyak yaitu sekitar 15-20 pada setiap tandannya. Sedangkan jenis akar dari mangrove ini yaitu pneumatofora.



Gambar 6. Mangrove *Avicennia marina* sumber : <http://senthuerbals.blogspot.com>

## e) *Bruguiera gymnorhiza* (L.) Lam.

Mangrove ini dalam bahasa Gorontalo dikenal dengan sebutan *tangalo*. Memiliki ciri dengan tinggi pohon mencapai 9-13 m. Batang berwarna abu-abu gelap. Sepanjang akar dari mangrove ini muncul sejumlah akar lutut.



Gambar 7. Mangrove *Bruguiera gymnorhiza* (L.) Lam. Sumber: <http://www.mangrove.at>

Mangrove merupakan tumbuhan yang hidup pada lingkungan yang sangat ekstrim. Lingkungan yang ekstrim ini artinya mangrove hidup pada daerah pasang surut dengan salinitas atau kadar garam yang tinggi. Menurut Sulastini dkk (2011), kondisi perairan yang sering berubah-ubah menyebabkan pada saat air laut pasang maka tumbuhan ini akan tergenang sedangkan pada saat air laut surut tumbuhan ini akan terbebas dari genangan tetapi dengan kondisi tanah anaerob atau tanpa oksigen.

**2. APAKAH MANGROVE  
MAMPU UNTUK  
BERADAPTASI?**



Mangrove mampu untuk beradaptasi dengan lingkungan yang ekstrim sehingga disebut sebagai tumbuhan yang memiliki kekhasan habitus atau habitat yang tidak dimiliki oleh tumbuhan lain.

1) Mangrove jenis *Sonneratia* dan *Avicennia* menyerap air dengan kadar salinitas tinggi kemudian mengeluarkan garamnya keluar pohon melalui daun (Alfiah, 2009).



Gambar 8. Daun mangrove yang dapat mengeluarkan garam (Alfiah, 2009).

2) Mangrove jenis *Ceriops*, *Rhizophora* dan *Bruguiera* ini menyerap air melalui akarnya dan tidak mengikutsertakan garam dalam penyerapan tersebut. Karena di akar mangrove ini memiliki filter atau penyaring sehingga air dapat diserap masuk dan garam dapat dicegah masuk ke dalam tanaman (Alfiah, 2009).



Gambar 9. Akar mangrove yang dapat menyaring garam (Alfiah, 2009).



Mangrove memiliki banyak manfaat selain dapat menahan abrasi pantai, mangrove juga memiliki manfaat untuk hewan laut lainnya. Seperti akar dan batang mangrove sebagai tempat perkembangbiakan telur kepiting, ikan, dll. Jika kita menebang pohon mangrove dapat mengakibatkan banjir dan punahnya hewan laut lainnya karena tidak ada lagi yang dapat menahan abrasi pantai dan tempat mereka berkembang biak. Jadi, penting bagi kita menjaga kelestarian mangrove tersebut.

**A. Kompetensi Dasar**

3.3 Menganalisis ciri makhluk hidup dan cara menyesuaikan diri dengan lingkungan

**B. Tujuan Pembelajaran**

1. Setelah membaca suplemen buku ajar, siswa mampu menguraikan tentang ciri tumbuhan yang khas di daerah pesisir yang terdiri dari mangrove dan lamun.
2. Setelah membaca suplemen buku ajar, siswa mampu mendeskripsikan adaptasi dari tumbuhan yang khas di daerah pesisir yang terdiri dari mangrove dan lamun.

**C. Petunjuk**

1. Setelah membaca materi tentang ciri dan adaptasi dari mangrove, diskusikanlah LKPD 1 bersama kelompokmu.
2. Waktu untuk mengerjakan LKPD 1 selama 20 menit.
3. Setelah selesai mengerjakan LKPD 1 persiapkan kelompokmu untuk mempresentasikan hasil pekerjaan kalian di depan kelas.
4. Kelompok yang lain menanggapi hasil diskusi kelompok yang sedang presentasi.

1. Amati gambar di bawah ini bersama teman kelompokmu, setelah itu tuliskan nama dari tumbuhan yang ada pada gambar beserta ciri-cirinya pada kolom yang telah disediakan!



Ciri-ciri :

.....

.....

.....

.....

.....

2. Perhatikan gambar dua jenis mangrove di bawah ini bersama teman kelompokmu. Setelah itu jelaskan perbedaan adaptasi dari dua jenis mangrove tersebut pada kolom yang telah disediakan!

<p><b>Jenis mangrove</b></p>	 <p><i>Sonneratia alba</i></p>	 <p><i>Bruguiera gymnorhiza</i></p>
<p><b>Adaptasi</b></p>		

2. Diskusikanlah bersama teman kelompokmu bagaimana dampak yang akan ditimbulkan jika mangrove sudah tidak mampu beradaptasi lagi?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. "Menurut tetangga kalian mangrove jenis *Ceriops tagal* sangat bagus untuk dijadikan batang tanaman hias karena dari cirinya memiliki batang berwarna kecoklatan, sehingga dia sering mengambilnya." Apakah yang dilakukan oleh tetangga kalian diperbolehkan? Tuliskan Alasannya!

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. "Teman kalian sedang membuat kerajinan tangan dari daun mangrove. Padahal daun mangrove selain dapat membantu mangrove beradaptasi dapat juga menghasilkan detritus sebagai bahan makanan biota laut." Bagaimana pendapat kalian terhadap apa yang dilakukan oleh teman kalian?

.....

.....

.....

.....

.....



Lamun merupakan tumbuhan berbunga yang hidup terbenam dalam laut. Lamun memiliki daun berwarna hijau yang dapat digunakan untuk berfotosintesis. Lamun dapat hidup dengan baik di perairan yang dangkal agar mendapatkan matahari yang cukup untuk berfotosintesis. Di samping itu, lamun memiliki jenis akar rimpang yang dapat menyesuaikan diri sehingga dapat hidup di pasir atau pun di lumpur.



Gambar 10. Padang lamun (Iswari dkk, 2017).

Lamun memiliki banyak jenis dengan ciri yang berbeda-beda. Di Kabupaten Gorontalo Utara Kecamatan Ponelo ditemukan ada empat jenis lamun di antaranya: *Enhalus acoroides*, *Thalassia hemprichii*, *Halophilla ovalis*, dan *Cymodocea rotundata* (Bratakusuma,



Lamun yang ditemukan di Indonesia ada 12 jenis. Di bawah ini akan dijelaskan lima di antaranya:

a) *Enhalus acoroides*

Lamun jenis ini memiliki bentuk daun yang panjang, di bagian batang memiliki rambut hitam, dan memiliki rhizoma. Terdapat bunga yang besar dari bawah daun (Auliyah, 2018).



Gambar 11. *Enhalus acoroides* (Auliyah, 2018).



Gambar 12. *Halophila ovalis* (Auliyah, 2018).

b) *Halophila ovalis*

*Halophila ovalis* mempunyai daun yang tidak panjang, tetapi bentuk daunnya bulat panjang seperti telur. Pada setiap daun terdapat beberapa pasang tulang daun yang menyirip (Auliyah, 2018).



c) *Thalassia hemprichii*  
*Thalassia hemprichii* memiliki ciri yaitu bentuk daunnya lurus dan melengkung seperti sabit. (Kamaruddin,2016).

Gambar 13. *Thalassia hemprichii*  
(Kamaruddin,2016).

d) *Cymodocea rotundata*  
*Cymodocea rotundata* memiliki daun lurus dengan ujung daun melengkung (Kamaruddin,2016).



Gambar 14. *Cymodocea rotundata*  
(Kamaruddin,2016).

### Informasi penting:

Rhizoma atau akar rimpang pada lamun merupakan modifikasi batang tumbuhan yang tumbuhnya menjalar di atas permukaan tanah dan dapat menghasilkan tunas dan akar baru dari ruas-ruasnya.



## e) *Cymodocea serrulata*

Jenis Lamun ini memiliki daun seperti *Enhalus acoroides* tetapi tidak terlalu panjang, dan rhizoma dari *Cymodocea serrulata* berwarna oranye dan beruas (Auliyah, 2018).



Gambar 15. *Cymodocea serrulata* (Auliyah, 2018).



### Tahukah Kamu Manfaat Lamun?

Lamun memberikan tempat berlindung dan tempat mencari makan bagi ikan, udang, kepiting, gurita, dan berbagai biota laut lainnya, termasuk juga bagi penyu dan ikan duyung (dugong). Lamun juga menjadi tempat asuhan bagi anakan ikan dan berbagai jenis biota laut lainnya.



Gambar 16. Jenis biota laut yang berasosisasi dengan lamun (Nainggolan, 2011).



**Bagaimana adaptasi dari lamun?**

Walaupun hidup di daerah pasang surut air laut namun tumbuhan ini mampu untuk beradaptasi terhadap lingkungan. Pada saat air laut surut, daun tumbuhan lamun ini akan terjemur oleh terik

## Adaptasi Dari Lamun



matahari sehingga menyebabkan daun lamun ini mengering. Tetapi akar rimpang dari lamun akan tetap bertahan hidup sehingga lamun dapat tetap bertahan pada pasang surut air laut.



Gambar 17. Lamun yang daunnya mengering berwarna coklat (Rochmady, 2010).

Ingat Ya...



Lamun memiliki banyak manfaat bagi hewan laut lainnya. Karena lamun merupakan makanan dari penyu laut dan ikan duyung (dugong). Lamun juga dijadikan sebagai tempat mencari makan, berkembang biak maupun sebagai tempat tinggal oleh hewan laut. Jadi penting bagi kita mengetahui dan menjaga kelestarian lamun tersebut terutama di daerah kita sendiri. Karena jika ekosistem lamun rusak pasti akan berdampak bagi kita sendiri.

**A. Kompetensi Dasar**

3.3 Menganalisis ciri makhluk hidup dan cara menyesuaikan diri dengan lingkungan

**B. Tujuan Pembelajaran**

1. Setelah membaca suplemen buku ajar siswa mampu menguraikan tentang ciri tumbuhan yang khas di daerah pesisir yang terdiri dari mangrove dan lamun.
2. Setelah membaca suplemen buku ajar siswa mampu mendeskripsikan adaptasi dari tumbuhan yang khas di daerah pesisir yang terdiri dari mangrove dan lamun.

**C. Petunjuk**

1. Setelah membaca materi tentang ciri dan adaptasi dari lamun, diskusikanlah LKPD 2 bersama kelompokmu.
2. Waktu untuk mengerjakan LKPD 2 selama 20 menit.
3. Setelah selesai mengerjakan LKPD 2 persiapkan kelompokmu untuk mempresentasikan hasil pekerjaan kalian di depan kelas.
4. Kelompok yang lain menanggapi hasil diskusi kelompok yang sedang presentasi.

1. Perhatikan tabel di bawah ini!

Diskusikanlah bersama teman kelompokmu ciri-ciri dari jenis-jenis lamun, kemudian tuliskan pada tabel yang telah disediakan!

JENIS-JENIS LAMUN	CIRI-CIRI
<i>Thalassia hemprichii</i>	
<i>Halophila ovalis</i>	
<i>Enhalus acoroides</i>	

2. Perhatikan gambar dibawah ini!



Pada gambar tersebut terlihat bahwa pada saat air laut surut, tumbuhan lamun daunnya mengering, tetapi tetap bertahan hidup. Diskusikanlah bersama teman kelompokmu bagaimana lamun mampu bertahan hidup walau daunnya telah mengering?

.....

.....

.....

.....

.....

3. Diskusikanlah bersama teman kelompokmu dampak apa yang ditimbulkan jika lamun tidak mampu beradaptasi lagi?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. "Lamun memiliki rimpang yang dapat membantunya beradaptasi dengan lingkungannya. Namun, lamun tidak dapat beradaptasi dengan adanya pengerukan pasir sehingga lamun dapat rusak dan mati." Apakah kalian setuju jika terjadi pengerukan pasir di daerah kalian? Berikan alasannya!

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5. Lamun jenis *Halophila ovalis* memiliki ciri daun yang berbentuk bulat panjang yang membedakannya dengan lamun jenis lain. Namun akibat banyaknya pembangunan di wilayah pesisir di Kabupaten Gorontalo menyebabkan lamun jenis ini tidak ditemukan di wilayah tersebut. Bagaimana pendapat kelompok kalian mengetahui hal tersebut?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



# Terumbu Karang

## AYO MEMBACA

Hewan yang ada di wilayah pesisir dan sangat populer di kalangan masyarakat pesisir yaitu hasil laut berupa ikan, cumi, kepiting, lobster, dan masih banyak lagi. Semua hewan itu banyak dimanfaatkan oleh masyarakat untuk memenuhi kebutuhan hidup seperti untuk makan sehari-hari. Selain itu, ada yang menjadikannya sebagai mata pencaharian agar hidup mereka sejahtera.



Gambar 18. Hasil laut yang dijual di pasaran (Koleksi Pribadi, 2018).

# Terumbu Karang

Hewan yang kurang diketahui oleh masyarakat tersebut adalah terumbu karang. Hidupnya sering terancam diakibatkan oleh aktivitas manusia. Padahal terumbu karang memiliki peran penting bagi ekosistem laut.



Menurut Suharsono (2008) terumbu karang merupakan binatang yang sederhana berbentuk tabung dengan mulut berada di atas yang juga berfungsi sebagai anus. Mulut dikelilingi oleh tentakel yang berfungsi sebagai penangkap makanan. Terumbu karang hidup bersimbiosis dengan alga yang merupakan sumber makanan bagi karang. Alga mampu berfotosintesis sehingga mampu memberikan warna pada terumbu karang.



Gambar 19. Terumbu karang di Pantai Olele (Koleksi Pribadi, 2018).

# Terumbu Karang

Menurut Suharsono (2008) jenis-jenis karang yang ditemukan di Indonesia diperkirakan sebanyak 590 jenis. Menurut Ollie (2014) di perairan Kwandang Kabupaten Gorontalo Utara ditemukan ada tujuh jenis yaitu *Acropora* sp, *Montipora* sp, *Seriatopora caliendrum*, *Porites* sp, *Oulophyllia* sp, *Fungia* sp, dan *Goniastrea* sp.

Terumbu karang memiliki ciri khas yang berbeda-beda, lima di antaranya dijelaskan di bawah ini:

a) *Acropora aspera*  
*Acropora aspera* memiliki cabang dengan ukuran yang sedang dan bervariasi tergantung dari tempat hidupnya. Berwarna coklat gelap atau keabu-abuan.



Gambar 20. Jenis terumbu karang *Acropora aspera* (Suharsono, 2008).

# Terumbu Karang

## b) *Seriatopora caliendrum*

### *Seriatopora*

*caliendrum* memiliki bentuk bercabang, ujung cabang selalu tumpul. Berwarna kuning pucat atau



Gambar 21. Jenis terumbu karang *Seriatopora caliendrum* (Suharsono, 2008).

## c) *Acropora millepora*

### *Acropora millepora*

memiliki percabangan pendek dan tegak. Memiliki bentuk yang teratur dari ujung hingga pangkal. Bermacam-macam warna mulai dari hijau, putih, kemerahan dan coklat muda.



Gambar 22. Jenis terumbu karang *Acropora millepora* (Suharsono, 2008).

# Terumbu Karang



Gambar 23. Jenis terumbu karang *Montipora capricornis* (Suharsono, 2008).

d) *Montipora capricornis*  
*Montipora capricornis* berbentuk lembaran seperti daun, permukaan terlihat halus. Berwarna abu-abu atau keunguan.

e) *Goniastrea Edwards*  
*Goniastrea edwards* memiliki membentuk kubah, sudut-sudutnya cenderung membulat dengan dinding yang tebal. Berwarna coklat muda atau kekuningan.



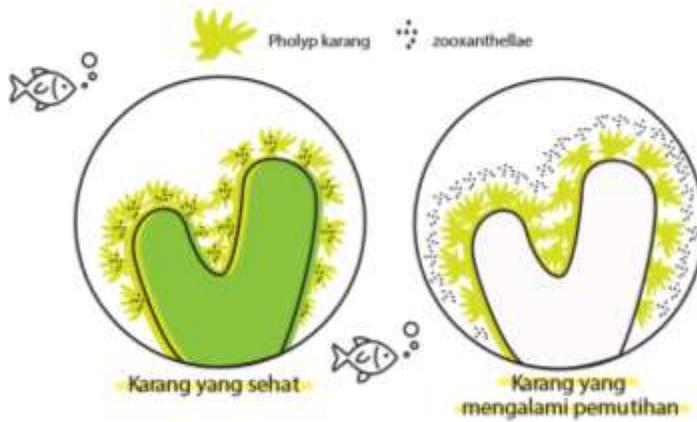
Gambar 24. Jenis terumbu karang *Goniastrea Edwards* (Suharsono, 2008).



## ADAPTASI TERUMBU KARANG

Berdasarkan yang dijelaskan dalam IUCN (2000), perubahan iklim secara drastis dapat menyebabkan kenaikan air laut yang membawa polusi. Alga yang tadinya menempel pada karang akan keluar dan terumbu karang mengalami pemutihan. Jadi terumbu karang akan berubah menjadi warna putih dan sulit untuk berkembang dengan baik karena tidak ada lagi alga yang menjadi sumber makanan bagi terumbu karang.

# Terumbu Karang



Gambar 25. Animasi perbandingan karang yang sehat dan mengalami pemutihan (Joanne dkk, 2012).

Jika pemutihan terjadi terus menerus, apakah terumbu karang mampu bertahan hidup?



## Terumbu Karang

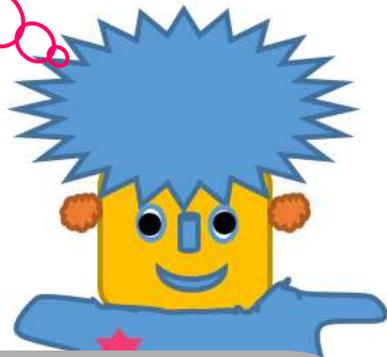


Gambar 26. Terumbu karang di pantai Olele (Koleksi Pribadi, 2018).

Terumbu karang mampu beradaptasi seperti hewan lainnya. Jika pemutihan pada terumbu karang terjadi secara terus menerus maka dapat memaksa terumbu karang untuk beradaptasi. Terumbu karang dapat berubah secara fisik menjadi lebih toleran terhadap suhu tinggi tetapi terumbu karang yang tidak mampu toleransi pada suhu tinggi akan menghilang atau punah (IUCN, 2000).

# Terumbu Karang

**Ingat ya...**



Terumbu karang memiliki banyak manfaat seperti sebagai tempat tinggal hewan laut, tempat mencari makan dan sebagai tempat perkembangbiakkan hewan laut lainnya. Tetapi diakibatkan polutan (polusi) karena aktivitas manusia, terumbu karang mengalami pemutihan dan mati. Jadi, kita sebagai manusia harus menjaga kelestarian terumbu karang dengan tidak membuang sampah sembarangan ke laut dll.

### A. Kompetensi Dasar

3.3 Menganalisis ciri makhluk hidup dan cara menyesuaikan diri dengan lingkungan.

### B. Tujuan Pembelajaran

1. Setelah membaca suplemen buku ajar siswa mampu menguraikan tentang ciri hewan yang khas di daerah pesisir yaitu terumbu karang.
2. Setelah membaca suplemen buku ajar siswa mampu mendeskripsikan adaptasi dari hewan yang khas di daerah pesisir yaitu terumbu karang.

### C. Petunjuk

1. Setelah membaca materi tentang ciri dan adaptasi dari terumbu karang, diskusikanlah LKPD 3 bersama kelompokmu.
2. Waktu untuk mengerjakan LKPD 3 selama 20menit.
3. Setelah selesai mengerjakan LKPD 3 persiapkan kelompokmu untuk mempersentasikan hasil pekerjaan kalian di depan kelas.
4. Kelompok yang lain menanggapi hasil diskusi kelompok yang sedang presentasi.

1. Diskusikanlah bersama teman kelompokmu ciri-ciri dari jenis terumbu karang yang ada pada tabel di bawah ini!

Gambar	Ciri-ciri
	
	

2. "Jika pemutihan pada terumbu karang terjadi secara terus menerus dapat memaksa terumbu karang untuk beradaptasi". Diskusikanlah bersama teman kelompokmu adaptasi apa yang akan terjadi pada terumbu karang?

.....

.....

.....

.....

3. Menurut kelompok kalian, apa yang akan terjadi dengan terumbu karang jika tidak mampu lagi beradaptasi?

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

4. Kalian melihat teman kalian sedang membuang sampah ke laut padahal hal tersebut dilarang karena sampah dapat membawa polutan yang dapat menyebabkan terumbu karang mengalami pemutihan dan tidak dapat beradaptasi lagi. Bagaimanakah sikapmu kalian pada saat melihat kejadian tersebut? Berikan alasannya!

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....



5. Perhatikan gambar di bawah ini!



Pada suplemen buku ajar telah dijelaskan bahwa terumbu karang jenis *Montipora capricornis* ini memiliki bentuk lembaran seperti daun dengan permukaan yang halus. Hal tersebut membuat terumbu karang jenis ini mudah rusak jika terinjak oleh manusia.

Setelah kalian mengetahui ciri-ciri dari terumbu karang di atas, bagaimana jika kalian melihat salah satu teman kalian sedang mandi di pantai dan menginjak-injak terumbu karang apa yang akan kalian lakukan? Berikan alasannya!

.....

.....

.....

.....

.....

.....

## DAFTAR PUSTAKA

- Bengen, Dietriech G., 2001. Ekosistem dan Sumber daya Alam Pesisir dan Laut. Bogor: Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan, PKSPLIPB.
- Dahuri, Rokhimin. 2003. *Keanekaragaman Hayati Laut*. Jakarta. Gramedia pustaka Utama.
- Fitria, Ibrohim, Listyorini. 2015. Kajian Genetik Ikan Julung-julung. Berdasarkan DNA. Universitas Negeri Malang. Malang
- Giyanto, dkk. 2017. *Status Terumbu Karang Indonesia. Pusat Penelitian Oseanografi - LIPI*
- Kasim, Faisal. 2011. Pelestarian Terumbu Karang untuk Pembangunan Kelautan Daerah Berkelanjutan. (*Makalah Penyuluhan Kemah Bhakti UNG Desa Olele*)
- Kusmana, C., Onrizal, dan Sudarmaji. 2003. *Jenis-Jenis Pohon Mangrove di Teluk Bintuni Papua*. Fakultas Kehutanan IPB dan PT Bintuni Utama Murni Wood Industries. Bogor.
- Mastaller, M. 1997. *Mangrove: The Forgotten Forest Between Land and Sea*. Kuala Lumpur, Malaysia. Hal 5.
- Odum EP. 1971. *Fundamental of Ecology*. Philadelphia: WB Saunders.
- Partosuwiryo Suwarman , Hermawan Hery Sulistio. 2008. *Pelestarian Terumbu Karang*. PT Citra Aji Pratama, Yogyakarta.

Rahim S, dan DWK Baderan. 2016. *Hutan Mangrove dan Pemanfaatannya*. Deepublish. Yogyakarta.

Sahri, Alfi, Remi Baruadi. 2012. *Pengembangan Perikanan Tangkap Di Kabupaten Gorontalo Utara*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Tomlinson, P. B. 1986. *The Botani of Mangrove*. Symdicate Of The University Od Cambridge.

Utina R, Elya Nusantari, Abubakar Sidik Katili, Yowan Tamu. 2017. *Ekosistem dan Sumber Daya Alam Pesisir: penerapan pendidikan karakter konservasi*. Deepublish. Yogyakarta.

Utina R. 2017. Ecological Intelligence of Coastal Community on Biodiversity Conservation (case study of Bajau Coastal communities in Gorontalo). *Jurnal Metamorfosa*. V(1): 54-57 (2017). Tersedia dalam <http://ojs.unud.ac.id/index.php/metamorfosa> . html. Diunduh tanggal 04 April 2018.

Wightman, G. M. 1989. *Mangroves of the Nothern Territory*. Northern Territory Botanical Buletin No. 7. Conversation Commision of the Northern Territory, Palmerston, N. T., Australia.

<https://www.greeners.co/flora-fauna/lamun-tumbuhan-berbunga-laut/html>. diunduh tanggal 28 September 2018