

## Bab 6


# Ekologi dan Keanekaragaman Hayati Indonesia

Hutan tropis Indonesia merupakan salah satu hutan terbesar di dunia. Banyak spesies hidup di dalamnya termasuk beberapa jenis tumbuhan dan hewan khas yang hanya terdapat di Indonesia. Namun, tingkat deforestasi hutan di Indonesia sangat mengkhawatirkan. Apa dampak bagi hewan, manusia dan organisme lainnya jika hutan tersebut dirusak? Apa dampak alih fungsi hutan secara ekologis dan ekonomi? Lalu, bagaimanakah bentuk rasa syukur kita terhadap anugerah Tuhan YME karena telah memberikan keanekaragaman hayati yang begitu tinggi?

Pada bab ini kalian akan belajar tentang interaksi antara lingkungan dengan makhluk hidup dan keanekaragaman hayati di Indonesia. Setelah mempelajari bab ini, kalian akan ditantang untuk melakukan sebuah proyek mandiri atau kelompok terkait dengan konservasi lingkungan. Seru kan? Ayo pelajari bab ini dengan semangat.

### Kata kunci

- ekologi
- konservasi lingkungan
- interaksi lingkungan-organisme



Pertanyaan apakah yang ingin kalian temukan jawabannya dalam bab ini?

1. ....  
.....
2. ....  
.....

## A. Bagaimanakah Pengaruh Lingkungan Terhadap Suatu Organisme?

Tanamlah biji tanaman (misalnya biji kacang) di kebun sekolah dalam beberapa lubang. Berilah perlakuan yang berbeda untuk setiap lubang, misalnya lubang pertama diberi pupuk kandang, lubang kedua diberi pupuk urea, lubang ketiga diberi pupuk kompos dan lubang keempat tidak diberi pupuk. Siram secukupnya secara teratur.

Amati pertumbuhan tanaman tersebut setiap hari selama 14 hari berturut-turut. Catat data pertumbuhan tanaman setiap harinya. Buatlah grafik pertumbuhan dari setiap perlakuan dalam sebuah grafik. Apakah terjadi perbedaan kecepatan pertumbuhan untuk setiap perlakuan? Diskusikan dengan teman sekelas kalian.

### 1. Lingkungan Makhluk Hidup

Hasil percobaan pada kegiatan apersepsi yang telah kalian lakukan, menunjukkan bahwa kecepatan pertumbuhan tanaman berbeda-beda untuk setiap perlakuan. Hal ini berarti lingkungan berpengaruh terhadap kehidupan suatu organisme. Lingkungan mengacu pada segala sesuatu yang berada di sekitar organisme. Itu dapat dikategorikan sebagai

lingkungan tanah (terrestrial) atau lingkungan air (akuatik). Apapun lingkungannya, kemampuan organisme menopang hidup tergantung pada faktor-faktor tertentu yang dapat diklasifikasikan sebagai benda tidak hidup (abiotik) atau benda hidup (biotik).

## 2. Lingkungan Abiotik

Jenis hewan yang menghuni suatu tempat bergantung pada tanaman yang ditemukan di sana. Tanaman sangat sensitif terhadap kondisi tanah, kualitas air dan udara yang tersedia. Jenis tumbuhan yang hidup pada daerah tertentu sangat tergantung kepada faktor tak hidup (abiotik). Jadi, baik hewan maupun tumbuhan tergantung pada faktor abiotik, misalnya cahaya, suhu, air, kelembaban udara, pH dan salinitas.

Selanjutnya untuk memperdalam pengetahuan kalian tentang pengaruh faktor abiotik terhadap suatu organisme, lakukanlah aktivitas pembelajaran Ayo Amati (**Aktivitas 6.1**) berikut ini.



### Ayo Amati Aktivitas 6.1



Tanamlah masing-masing tiga biji kacang ke dalam beberapa pot yang berisi kapas. Berikut ini adalah perlakuan untuk setiap pot.

Pot A = kapas kering + disimpan di tempat terang

Pot B = kapas basah + disimpan di tempat terang

Pot C = kapas basah + disimpan di tempat gelap

Pot D = kapas basah + cuka 25% + disimpan di tempat terang

Pot E = kapas basah + larutan garam 20% + disimpan di tempat terang

Pot F = kapas basah + pupuk urea + disimpan di tempat terang

Amati pertumbuhan kacang tersebut, kemudian catat data pertumbuhan tinggi tanaman kacang selama 10 hari dalam bentuk tabel.

Jawablah pertanyaan berikut.

1. Apa variabel bebas dan terikat dari percobaan ini?
2. Apa hipotesis yang dapat dibuat dari percobaan ini?
3. Buatlah grafik pertumbuhan kacang untuk setiap perlakuan.
4. Faktor abiotik apa saja yang berpengaruh terhadap pertumbuhan berdasarkan hasil percobaan?
5. Apa kesimpulan percobaan ini?

### 3. Lingkungan Biotik

Kehidupan suatu organisme juga sangat dipengaruhi oleh keberadaan faktor biotik, seperti tumbuhan, hewan atau organisme lainnya. Interaksi antara organisme ini mungkin bermanfaat atau bahkan merugikan bagi organisme itu sendiri, dapat terjadi secara langsung maupun tidak langsung. Interaksi antara makhluk hidup ini dapat berupa kompetisi, predasi atau hubungan interaksi lainnya. Apakah manusia terlibat? Ya, intervensi manusia adalah faktor yang paling berpengaruh terhadap lingkungan hidup. Pembukaan lahan, perkebunan, pembuatan kota, jalan raya, semuanya secara dramatis memengaruhi lingkungan hidup. Akibat dari perbuatan manusia ini banyak dihasilkan polusi yang merusak lingkungan seperti pada **Gambar 6.1** berikut.



**Gambar 6.1** Pepohonan di hutan ditebang dengan sengaja.

Sumber: [unsplash.com/Gryffyn M. \(2020\)](https://unsplash.com/Gryffyn M. (2020))

## B. Bagaimanakah Interaksi antara Komponen Penyusun Suatu Ekosistem?

Pergilah ke kebun sekolah, taman atau hutan di sekitar sekolah. Dapatkah kalian menemukan tumbuhan yang menempel pada tumbuhan lainnya? Adakah hewan yang berinteraksi dengan tumbuhan, misalnya sedang memakan bagian tumbuhan tersebut atau menjadikannya sebagai tempat bersarang? Jika kalian diminta mengidentifikasi makhluk hidup yang ada di tempat tersebut, dapatkah kalian membuat sebuah hubungan proses makan dan dimakan antarmakhluk hidup di tempat tersebut? Pada bagian ini, kalian akan mempelajari tentang interaksi antara penyusun komponen makhluk hidup.

### 1. Ekosistem

Manusia mengandalkan lingkungannya, begitu juga setiap makhluk hidup lainnya di planet Bumi. Makhluk hidup mendapatkan semua yang mereka butuhkan dari lingkungan mereka, seperti makanan dan air, tempat berteduh dan pasangan kawin. Di alam liar, makhluk hidup sangat cocok dengan lingkungannya dan hidup dalam suatu ekosistem.

**Ekosistem** adalah suatu sistem dimana terjadi hubungan (interaksi) saling ketergantungan antara komponen-komponen di dalamnya, baik yang berupa makhluk hidup maupun yang tidak hidup. Ilmu yang mengkaji hubungan saling ketergantungan antara makhluk hidup dan tak hidup di dalam suatu ekosistem disebut **Ekologi**.

Pergilah ke kolam yang ada di sekitar sekolah atau rumah kalian. Jika tidak ada, perhatikan ekosistem kolam pada **Gambar 6.2**. Perhatikan dengan teliti semua benda yang ada di kolam tersebut, baik yang termasuk ke dalam benda hidup maupun tak hidup.



**Gambar 6.2** Ekosistem air kolam.

Berdasarkan **Gambar 6.2**, dapatkah kalian menentukan faktor abiotik dan biotik yang terdapat di ekosistem air kolam tersebut? Contoh faktor abiotik yang ada di ekosistem kolam tersebut adalah air, udara, suhu udara, pH, batu dan tanah. Adapun yang termasuk ke dalam faktor biotik adalah ikan, kura-kura, kumbang, rusa, burung, musang, katak dan bakteri.

Di dalam konsep ekologi terdapat tingkatan organisasi kehidupan mulai dari individu, populasi, komunitas, ekosistem, bioma, dan biosfer. **Individu** adalah makhluk hidup tunggal, contohnya sebatang pohon kelapa, satu ekor tikus dan seorang manusia. **Populasi** adalah kumpulan individu sejenis yang berinteraksi pada tempat tertentu, misalnya serumpun bambu di kebun, sekumpulan kambing di padang rumput seperti pada **Gambar 6.3**. **Komunitas** adalah kumpulan berbagai makhluk hidup yang berinteraksi dan hidup di area tertentu, misalnya seluruh organisme yang ada di sawah terdiri atas padi, tikus, belalang, burung dan ulat.



**Gambar 6.3** Populasi kambing di padang rumput.

Sumber: [unsplash.com/](https://unsplash.com/) Antonio Janeski (2019)

**Ekosistem** adalah interaksi antara makhluk hidup di suatu wilayah dengan lingkungannya yang saling memengaruhi, misalnya ekosistem danau terdiri atas organisme dan segala benda yang ada di dalamnya. **Bioma** adalah ekosistem yang sangat luas dan memiliki vegetasi tumbuhan yang khas, misalnya bioma gurun, bioma tundra dan bioma hutan hujan tropis. **Biosfer** adalah lapisan Bumi yang di dalamnya terdapat kehidupan.

Terdapat banyak tempat hidup di dalam sebuah bioma. Tempat hidup suatu organisme disebut dengan **habitat**. Misalnya di bioma hutan hujan tropis, ada tanah, sungai, dan pepohonan. **Mikrohabitat** bahkan lebih spesifik. Misalnya dalam sebuah pohon, terdapat hewan yang hidup di daun, organisme lainnya mungkin hanya hidup di batangnya, bahkan di akarnya.

Selanjutnya untuk memperdalam pengetahuan kalian tentang tingkatan organisasi kehidupan dalam konsep ekologi, lakukan kegiatan **Aktivitas 6.2** berikut.



### Ayo Amati Aktivitas 6.2

#### Jalan-Jalan ke Taman Sekolah

Pergilah kalian ke kebun sekolah, kolam sekolah atau taman sekolah. Catat nama ekosistem yang kalian amati. Amati secara teliti apakah terdapat faktor biotik dan abiotik? Tulislah jumlah organisme yang kalian temukan. Lalu jawablah pertanyaan berikut.

1. Apa nama ekosistem yang diamati?
2. Apa saja contoh faktor biotik yang ditemukan?
3. Apa saja contoh faktor abiotik yang ditemukan?
4. Berilah contoh individu, populasi dan komunitas yang ditemukan.
5. Presentasikan temuan kalian dalam bentuk media kreatif.



#### 4. Aliran Energi

Setiap makhluk hidup memerlukan energi untuk melakukan berbagai aktivitas kehidupan. Hewan mendapatkan energi dengan cara memakan tumbuhan atau hewan lainnya. Adapun tumbuhan mendapatkan energi dari cahaya Matahari melalui proses fotosintesis. Sesuai hukum kekekalan energi, energi tidak dapat diciptakan atau dimusnahkan, tetapi dapat diubah dari satu bentuk ke bentuk lainnya.

Energi cahaya dari Matahari diubah oleh tumbuhan menjadi energi kimia melalui proses fotosintesis. Energi tersebut berpindah ke organisme lainnya melalui proses rantai makanan. **Rantai makanan** adalah proses perpindahan energi dari satu makhluk hidup ke makhluk hidup lainnya melalui peristiwa makan dan dimakan seperti pada **Gambar 6.4**.



**Gambar 6.4** Rantai makanan

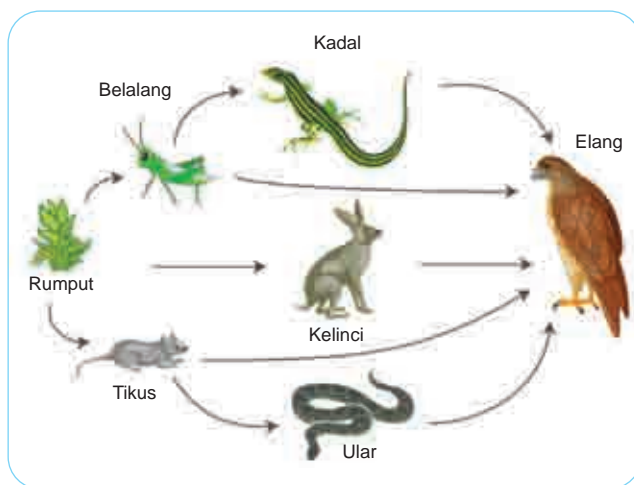
Berdasarkan **Gambar 6.4** tumbuhan berperan sebagai **produsen** karena mampu membuat makanan sendiri melalui fotosintesis. Adapun belalang, katak, ular dan elang disebut **konsumen** karena mendapatkan makanan dari organisme lainnya. Belalang berperan sebagai konsumen I,



katak sebagai konsumen II, ular sebagai konsumen III dan elang sebagai konsumen IV (konsumen puncak). Jika semua makhluk hidup tersebut mati, maka akan diuraikan menjadi senyawa anorganik melalui proses penguraian oleh organisme **dekomposer**. Contoh dekomposer adalah bakteri dan jamur.

Tidak semua energi berpindah dari satu makhluk hidup ke makhluk hidup lainnya. Hanya sekitar 10% energi yang berpindah dari satu trofik ke trofik berikutnya. Lalu kemanakah energi tersebut? Ada energi yang hilang dalam bentuk panas, ada sebagian energi yang masih tersimpan dalam fezes, dan tidak semua bagian makhluk hidup di makan oleh trofik di atasnya.

Faktanya di lapangan, rantai makanan tidak berdiri sendiri. Beberapa rantai makanan di dalam suatu ekosistem saling berhubungan membentuk jaring-jaring makanan seperti pada **Gambar 6.5**. Semakin kompleks jaring-jaring makanan yang terbentuk, semakin tinggi tingkat kestabilan suatu ekosistem.



**Gambar 6.5**  
Jaring-jaring makanan

Selanjutnya untuk memperdalam pengetahuan kalian tentang aliran energi, ayo membuat rantai makanan (**Aktivitas 6.3**).



## Ayo Buat Aktivitas 6.3

### Membuat Rantai Makanan

Pergilah kalian ke kebun sekolah, kolam sekolah atau taman sekolah. Catat nama ekosistem yang kalian amati. Amati secara teliti makhluk hidup yang terdapat di dalamnya. Lalu jawablah pertanyaan berikut.

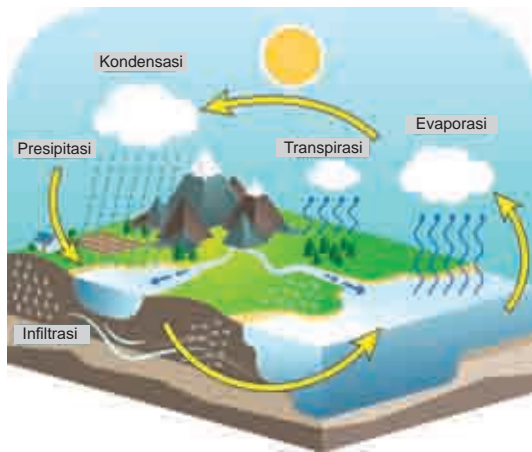
1. Apa nama ekosistem yang diamati?
2. Makhluk hidup apa saja yang dapat ditemukan?
3. Buatlah rantai makanan yang mungkin terjadi di ekosistem tersebut.
4. Presentasikan temuan kalian dalam bentuk media kreatif.

## 5. Daur Biogeokimia

Pernahkah kalian memperhatikan air hujan yang turun dari langit? Dari manakah air yang ada di langit tersebut? Mengapa meskipun hujan terjadi setiap tahun di Indonesia, jumlah air cenderung tetap bahkan berkurang?

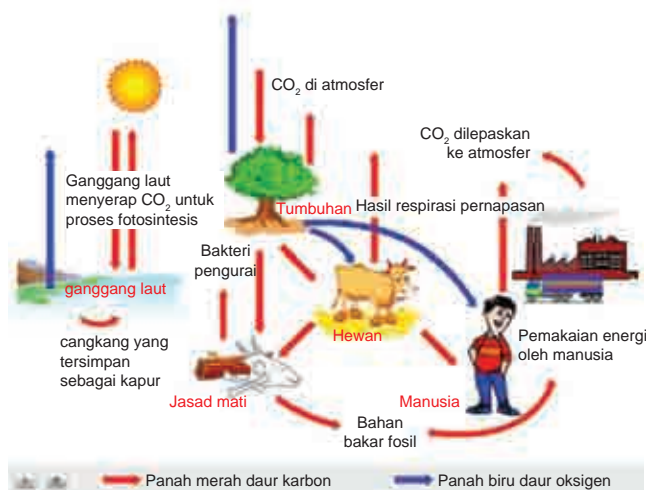
Air merupakan salah satu senyawa yang memiliki siklus atau daur. Di alam unsur-unsur kimia beredar melalui komponen biotik dan kembali lagi ke lingkungan. Proses tersebut terjadi berulang-ulang dan tak terbatas. Pada bagian ini, akan dibahas beberapa daur yang terjadi di alam di antaranya siklus air, siklus karbon, siklus, dan siklus nitrogen.

Air merupakan zat yang sangat dibutuhkan oleh semua makhluk hidup. Air memiliki siklus seperti pada **Gambar 6.6**. Air yang ada di permukaan Bumi akan mengalami penguapan (evaporasi) saat terkena sinar Matahari membentuk awan. Penguapan air juga terjadi pada daun tumbuhan yang disebut transpirasi. Selanjutnya awan tersebut akan mengalami kondensasi dan turun ke Bumi dalam bentuk hujan (presipitasi).



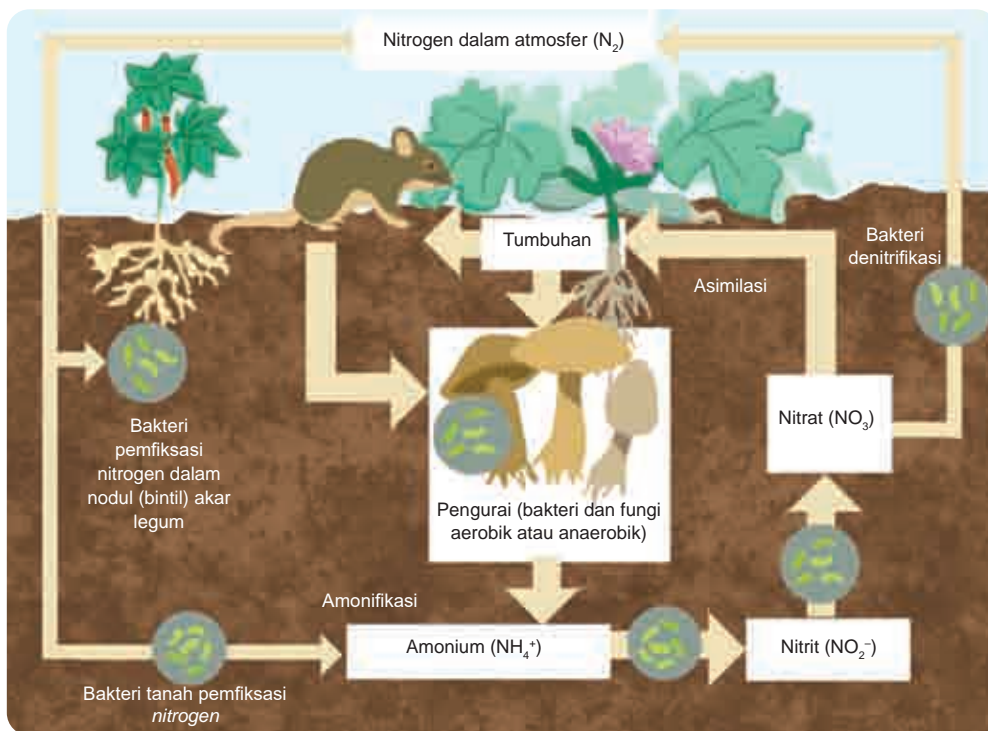
**Gambar 6.6** Siklus air  
 Sumber: shutterstock.com/VectorMine

Siklus lainnya yang sering kita temukan di alam adalah siklus oksigen dan karbon seperti pada **Gambar 6.7**. Tumbuhan menyerap karbon dioksida dan menghasilkan oksigen melalui proses fotosintesis. Oksigen yang dihasilkan tumbuhan digunakan manusia, hewan dan organisme lainnya dalam proses respirasi. Respirasi menghasilkan gas karbon dioksida yang dilepas ke udara. Tumbuhan, hewan dan organisme lainnya yang mati akan diuraikan oleh dekomposer menghasilkan gas karbon dioksida. Beberapa jasad yang mati akan menghasilkan fosil berupa bahan bakar. Bahan bakar yang mengandung karbon ini jika digunakan akan menghasilkan karbon dioksida.



**Gambar 6.7**  
 Siklus karbon dan oksigen

Pada dasarnya siklus materi akan berputar dari makhluk hidup ke lingkungan dan kembali lagi ke makhluk hidup seperti siklus nitrogen yang disajikan pada **Gambar 6.8**. Nitrogen bebas dari udara dapat masuk ke tanah melalui proses fiksasi oleh bakteri tertentu, misalnya bakteri yang hidup di akar tanaman kacang. Makhluk hidup yang sudah mati akan dirombak menjadi senyawa amoniak melalui proses amonifikasi. Amoniak kemudian diubah menjadi senyawa nitrit, kemudian nitrat, melalui proses nitrifikasi. Nitrat yang terbentuk akan diserap tumbuhan untuk dijadikan bahan baku pembuatan protein. Sebagian nitrat akan diubah menjadi nitrogen bebas di udara oleh bakteri melalui proses denitrifikasi.



**Gambar 6.8**  
Siklus nitrogen

## 6. Interaksi Antarkomponen Ekosistem

Ekosistem tersusun atas komponen biotik dan abiotik. Apakah ada interaksi antara kedua komponen tersebut? Apakah ada interaksi antara komponen biotik dengan abiotik, biotik dengan biotik, serta abiotik dengan abiotik? Selanjutnya, untuk memperdalam pengetahuan kalian tentang interaksi antarkomponen ekosistem, ayo lakukan **Aktivitas 6.4** berikut.



### Percobaan Aktivitas 6.4

#### Ukur Suhu di Sekitar Kita

Secara berkelompok, ambil sebuah termometer. Ukur suhu di lapangan terbuka saat siang hari setelah dua menit. Jika memiliki luxmeter maka ukurlah intensitas cahayanya. Pengukuran dilakukan tiga kali kemudian rata-ratakan. Masuklah ke dalam ruangan yang tertutup dan memiliki sumber cahaya Matahari terbatas. Ukur suhunya dan catat datanya. Jika memiliki luxmeter maka ukurlah intensitas cahayanya. Pengukuran dilakukan tiga kali kemudian rata-ratakan.

1. Buatlah grafik hubungan antara intensitas cahaya Matahari dengan suhu.
2. Apakah terdapat hubungan antara intensitas cahaya Matahari dengan suhu lingkungan?
3. Jelaskan interaksi antara komponen abiotik dengan abiotik lainnya yang terjadi di alam.

Berdasarkan **Aktivitas 6.4**, interaksi antar-komponen ekosistem tidak hanya terjadi antara makhluk hidup saja. Interaksi dapat juga terjadi antara komponen abiotik dengan abiotik lainnya. Pada paparan sebelumnya telah dijelaskan interaksi antara komponen biotik dengan abiotik melalui siklus biogeokimia. Interaksi antara komponen biotik dengan biotik sudah dijelaskan melalui proses rantai makanan dan jaring-jaring makanan. Pada bagian ini akan dijelaskan lebih lanjut tentang

interaksi antar spesies yang terjadi di alam. Jenis-jenis interaksi yang umum terjadi adalah kompetisi, predasi, herbivori, dan simbiosis.

Selanjutnya, untuk memperdalam pengetahuan kalian tentang interaksi antarkomponen biotik, ayo lakukan kegiatan **Aktivitas 6.5**.



### Ayo Identifikasi **Aktivitas 6.5**

#### Jalan-Jalan ke Taman atau Hutan di Sekitar Kita

Secara berkelompok, pergilah ke taman atau hutan yang ada di sekitar sekolah kalian. Perhatikan dengan teliti berbagai macam interaksi makhluk hidup yang mungkin terjadi di tempat tersebut.

1. Apa nama tempat yang kalian kunjungi?
2. Apakah terdapat interaksi kompetisi pada ekosistem tersebut? Jelaskan interaksi kompetisi yang terjadi.
3. Apakah terdapat interaksi predasi pada ekosistem tersebut? Jelaskan interaksi predasi yang terjadi.
4. Apakah terdapat interaksi herbivori pada ekosistem tersebut? Jelaskan interaksi herbivori yang terjadi.
5. Apakah terdapat interaksi simbiosis pada ekosistem tersebut? Jelaskan interaksi simbiosis yang terjadi.
6. Buatlah laporan dalam berbagai bentuk media yang kreatif.

Berdasarkan **Aktivitas 6.5**, kalian mungkin akan menemukan berbagai macam interaksi antarmakhluk hidup jika ekosistemnya stabil. Jenis-jenis interaksi yang umum terjadi adalah kompetisi, predasi, herbivori dan simbiosis.

**Kompetisi** merupakan suatu interaksi yang merugikan kedua makhluk hidup yang terlibat. Interaksi ini terjadi ketika dua organisme atau bersaing untuk mendapatkan sumber daya yang sama dan terbatas, misalnya hidup di habitat dan sumber makanan yang sama. Contohnya adalah persaingan antartumbuhan mendapatkan cahaya Matahari, nutrisi dan air.

**Predasi** mengacu pada hubungan yang menguntungkan terhadap satu pihak, sedangkan pihak lain mengalami kerugian. Predasi merupakan interaksi antara satu makhluk hidup yang memangsa makhluk hidup lainnya. Contohnya adalah burung yang memangsa belalang.

**Herbivori** merupakan interaksi yang melibatkan antara herbivora dengan produsen. Salah satu pihak akan dirugikan atau diuntungkan dalam interaksi herbivori ini. Contohnya adalah belalang yang memakan rumput.

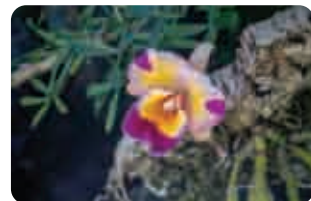
**Simbiosis** dalam ruang lingkup ini mempelajari mengenai hubungan erat antarpopulasi yang menempati habitat yang sama seperti pada **Gambar 6.9**. Simbiosis dapat dibagi menjadi tiga, yaitu parasitisme, mutualisme dan komensalisme. **Parasitisme** adalah hubungan ketika salah satu organisme yang disebut parasit mendapatkan keuntungan, sedangkan organisme lain yang disebut inang dirugikan. Contoh simbiosis parasitisme adalah benalu yang hidup di pohon serta cacing perut pada tubuh manusia. **Mutualisme** adalah hubungan yang menguntungkan kedua pihak. Contoh simbiosis mutualisme adalah kupu-kupu dengan tumbuhan berbunga. **Komensalisme** adalah hubungan yang menguntungkan salah satu pihak tetapi pihak lainnya tidak mendapatkan keuntungan atau kerugian. Contoh simbiosis komensalisme adalah tanaman anggrek yang menempel pada batang pohon.



(a)



(b)



(c)

**Gambar 6.9** Contoh simbiosis (a) parasitisme, (b) mutualisme dan (c) komensalisme

**Sumber:** pixabay.com/ulleo (2018); unsplash.com/James Wheeler (2018); unsplash.com/Clark Van Der Beken (2020)

## Refleksi

Selamat kalian telah mempraktikkan cara kerja ilmuwan dalam membuat kunci klasifikasi makhluk hidup. Kalian juga sudah belajar tentang karakteristik makhluk hidup dan membuktikannya. Kalian akan terus berlatih menggunakan cara penyelidikan seperti ini pada bab-bab selanjutnya.



### C. Apa Perbedaan Keanekaragaman Hayati Indonesia dengan di Belahan Dunia Lainnya?

Indonesia merupakan salah satu negara dengan tingkat keanekaragaman hayati tertinggi di dunia. Banyak makhluk hidup khas yang hanya hidup di Indonesia, yang tidak ditemukan di belahan dunia lainnya. Identifikasi flora dan fauna khas daerah kalian masing-masing. Buatlah dalam bentuk poster yang memuat gambar flora atau fauna khas daerah masing-masing, karakteristik dan perilaku unik dari flora atau fauna, persebaran dan konservasi yang harus dilakukan. Presentasikan di depan kelas atau dimuat di media sosial atau dunia maya.

#### Fakta Sains



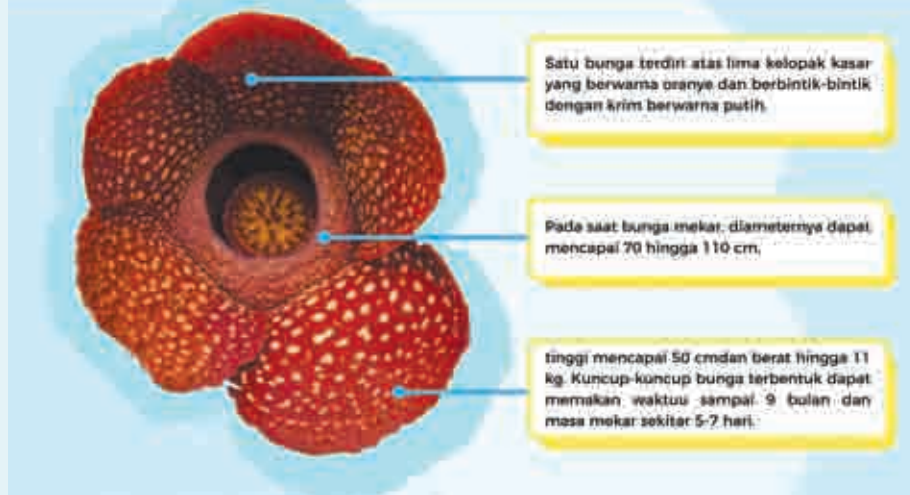
## 1. Persebaran Flora dan Fauna di Indonesia

Indonesia terkenal memiliki keanekaragaman hayati tertinggi di dunia. Indonesia memiliki banyak bioma seperti bioma hutan hujan tropis, savana, pantai, dan padang rumput. Hal ini ditunjang oleh lokasi geografis yang terletak di garis ekuator yang menerima cahaya Matahari sepanjang tahun dan curah hujan yang tinggi. Hutan hujan tropis di Indonesia terkenal memiliki tumbuhan endemik khas Indonesia, misalnya bunga *Rafflesia arnoldii*, meranti, cendana, anggrek tebu, daun payung, damar dan lainnya.

### Fakta Sains

#### Tahukah Kamu?

*Rafflesia arnoldii* yang memiliki bunga yang melebar dengan lima mahkota bunga. Bunga menjadi satu-satunya bagian tumbuhan terlihat dari *Rafflesia arnoldii*, karena tidak adanya akar, daun dan batang.



Gambar 6.10 *Rafflesia arnoldii*

Sumber: wikipedia.org/Maizal Chaniago (2018)

Wallace membagi persebaran fauna di Indonesia menjadi dua wilayah, yaitu fauna wilayah barat (orientalis) dan fauna wilayah timur (australis). Adapun Webber membagi persebaran fauna di Indonesia menjadi tiga wilayah, yaitu fauna wilayah barat, peralihan dan timur. Perhatikan **Gambar 6.11** mengenai persebaran fauna di Indonesia.



**Gambar 6.11** Persebaran fauna di Indonesia.

Berdasarkan **Gambar 6.11**, apa perbedaan fauna yang berada di wilayah barat Indonesia dengan fauna yang berada di wilayah timur Indonesia? Apa saja fauna khas Indonesia yang ada di wilayah barat, peralihan dan timur Indonesia?

## 2. Ancaman Keanekaragaman Hayati di Indonesia

Banyak flora dan fauna khas Indonesia yang terancam eksistensinya akibat kegiatan manusia dan bencana alam, seperti penggundulan hutan (deforestasi), kebakaran hutan, banjir dan kekeringan. Untuk memperdalam pengetahuan kalian tentang ancaman keanekaragaman hayati di Indonesia, lakukan **Aktivitas 6.6** berikut.



## Ayo Buat Aktivitas 6.6

### Data dan Fakta Keanekaragaman Hayati

Secara berkelompok, pilihlah satu tema penyebab terancamnya keanekaragaman hayati di Indonesia, seperti deforestasi, kebakaran hutan, banjir dan kekeringan. Ikuti langkah-langkah berikut ini.

1. Carilah data tentang deforestasi, kebakaran hutan, banjir dan kekeringan di Indonesia selama 30 tahun terakhir.
2. Untuk mempermudah pencarian, gunakan “google scholar” untuk mencari referensi.
3. Data disampaikan dalam berbagai bentuk media yang memuat data kejadian, penyebab kejadian dan ancaman bagi keanekaragaman hayati di Indonesia.
4. Sajikan solusi yang dapat kalian tawarkan untuk mencegah punahnya flora dan fauna di Indonesia. Jika memungkinkan, sajikan solusi berbasis kearifan lokal yang telah dikembangkan oleh masyarakat di daerah kalian masing masing.

## D. Bagaimanakah Pengaruh Manusia terhadap Ekosistem?

Manusia merupakan spesies di Bumi yang paling mendominasi. Oleh karena itu, setiap aktivitas manusia akan berpengaruh terhadap keberadaan suatu ekosistem. Diskusikan dengan teman di kelas, apa saja kegiatan manusia yang dapat memengaruhi ekosistem?

### 1. Pertanian dan Produksi Pangan

Salah satu kegiatan manusia yang telah dilakukan selama ribuan tahun adalah bercocok tanam untuk menyediakan kebutuhan pangan. Kegiatan manusia di bidang pertanian turut memengaruhi ekosistem di dunia. Penggunaan pupuk kimia secara berlebihan dapat menyebabkan eutrofikasi perairan dan penurunan kesuburan tanah. Banyak organisme non-target yang terbunuh akibat penggunaan pestisida.

Pertanian monokultur menyebabkan turunnya keanekaragaman hayati. Banyak tumbuhan yang disingkirkan dan diganti oleh hanya satu jenis tumbuhan tertentu (**Gambar 6.12**). Hal ini diperparah dengan seleksi penggunaan bibit unggul yang menyebabkan spesies asli suatu daerah akan sulit ditemukan. Banyak spesies asli Indonesia kalah saing dengan spesies yang sengaja didatangkan dari luar negeri. Sehingga tidaklah mengherankan beberapa buah-buahan lokal lebih sulit ditemukan dibandingkan dengan buah impor.



**Gambar 6.12** Pertanian monokultur

Sumber: pixabay.com/pieonane (2019)

## 2. Kerusakan Habitat

Perkebunan bukanlah habitat alami. Perkebunan merupakan salah satu faktor penyebab hilangnya ekosistem alami. Banyak hutan ditebang di Indonesia untuk diubah menjadi lahan perkebunan, di antaranya untuk lahan kelapa sawit. Dampaknya banyak jenis tumbuhan dan hewan yang terancam punah akibat kehilangan habitatnya. Alih fungsi lahan lainnya seperti pertambangan dan pembuatan pemukiman turut serta menyebabkan kerusakan habitat.



**Gambar 6.13** Penebangan pohon di hutan.

Sumber: unsplash.com/Jamie Morris (2018)

### 3. Polusi

Polusi adalah masuknya zat-zat beracun ke dalam lingkungan sehingga mengganggu keseimbangan lingkungan alamiah. Kerusakan lingkungan akibat pencemaran (polusi) terjadi di mana-mana yang berdampak pada menurunnya kemampuan lingkungan untuk memenuhi kebutuhan manusia. Bahkan, pencemaran dapat menimbulkan berbagai dampak buruk bagi manusia seperti penyakit dan bencana alam.

Banyak aktivitas manusia yang tidak disadari menyebabkan terjadi pencemaran, misalnya penggunaan kendaraan bermotor, membuang sampah sembarangan dan membuang sisa limbah ke sungai secara langsung (**Gambar 6.14**).



**Gambar 6.14** Sungai yang tercemar limbah

**Sumber:** spixabay.com/MARUF\_RAHMAN (2012).

Dampak dari polusi menyebabkan banyak peristiwa di dunia, misalnya hujan asam dan pemanasan global. Hujan asam terjadi akibat polutan sulfur oksida dan nitrogen oksida yang bereaksi dengan air di udara. Hujan asam dapat menyebabkan hutan rusak, jembatan mudah berkarat dan patung banyak yang rusak.

Adapun pemanasan global terjadi akibat terakumulasinya gas karbon dioksida di udara sehingga menyebabkan terperangkapnya energi cahaya Matahari di Bumi. Suhu Bumi menjadi meningkat sehingga kutub mencair, permukaan air laut naik, musim yang sulit diprediksi dan gagal panen.



## 4. Konservasi

Kegiatan manusia yang dapat memperlambat kepunahan organisme adalah dengan melakukan kegiatan konservasi. Kegiatan yang berwawasan lingkungan dapat memperlambat penurunan keanekaragaman hayati. Beberapa kegiatan konservasi yang dapat dilakukan di antaranya adalah penggunaan energi alternatif, daur ulang sampah, pengolahan limbah dan penghijauan (**Gambar 6.15**). Spesies yang terancam punah dapat dilestarikan dengan strategi memantau dan melindungi spesies dan habitatnya, pendidikan, program penangkaran dan bank benih berbagai macam tumbuhan.



**Gambar 6.15** Penghijauan lahan.

Sumber: medcom.id/Depi Gunawan (2020)

## E. Mengapa Harus Dilakukan Konservasi Keanekaragaman Hayati?



**Gambar 6.16** Harimau Jawa yang telah punah.

Sumber: wikipedia.org/Dre.comandante (2010)

**Gambar 6.16** adalah foto harimau jawa. Kalian tidak akan menemukan lagi harimau jawa di hutan-hutan pulau Jawa. Harimau jawa sebagai hewan khas pulau Jawa punah sekitar pertengahan 1970 karena perburuan yang masif. Apa perasaan kalian ketika harimau jawa ini telah punah? Apa yang seharusnya dilakukan oleh masyarakat Indonesia agar kejadian serupa tidak terjadi pada spesies lainnya?



## 1. Manfaat Konservasi

Alam telah memberikan banyak manfaat bagi kehidupan manusia, baik sebagai sumber pangan, papan maupun sandang. Namun demikian, manusia sering melupakan prinsip pengelolaan sumber daya alam. Pengelolaan sumber daya alam yang tidak bijaksana dapat menyebabkan kelangkaan bahkan kepunahan. Dampak lainnya adalah banyaknya terjadi bencana alam akibat kerusakan alam, misalnya banjir bandang dan tanah longsor yang merugikan manusia bahkan harus kehilangan nyawa.

Kelangkaan dan kepunahan berbagai spesies sangat berpengaruh pada kelangsungan hidup manusia. Berangkat dari permasalahan tersebut, diperlukan upaya yang dapat melestarikan kekayaan alam. Upaya tersebut menerapkan konsep mutualisme antara manusia dan alam yang selanjutnya dikenal sebagai konservasi.

**Konservasi** adalah pengelolaan sumber daya alam hayati yang dilakukan secara bijaksana untuk menjaga kesinambungan persediaan hayati dengan meningkatkan dan memelihara kualitas keanekaragaman nilainya. Konservasi merupakan suatu kegiatan manajemen antara kehidupan manusia dengan sumber daya alam agar tercipta kehidupan bisa tetap dipertahankan dan dilestarikan.

Manfaat konservasi dapat dilihat dari aspek ekologi dan ekonomi. Manfaat secara ekologi adalah terlindunginya keanekaragaman hayati melalui keseimbangan ekosistem, sehingga terbebas dari ancaman kepunahan. Keseimbangan ekosistem yang tercipta dapat menghindarkan manusia dari bencana dahsyat, seperti banjir bandang dan kekeringan. Manfaat secara ekonomi adalah tersedianya sumber sandang, pangan dan papan yang berkelanjutan. Selain itu jika dikelola dengan baik maka dapat dijadikan sebagai sumber penghasilan, misalnya dijadikan sebagai tempat ekowisata.

## 2. Metode Konservasi

Secara umum, metode konservasi lingkungan dibagi menjadi dua, yaitu konservasi secara **in-situ** dan eks situ. Metode Konservasi in-situ adalah upaya pelestarian keanekaragaman hayati, baik berupa flora ataupun fauna, yang dilakukan di habitat asli spesies tersebut. Lingkungan yang akan menjadi lokasi konservasi harus masih berada dalam kondisi yang layak dan terjaga untuk dihuni oleh spesies tersebut.



**Gambar 6.17** Badak di Taman Nasional.

Sumber: pixabay/photodrishti (2019)

Kawasan yang berfungsi sebagai lokasi konservasi secara in-situ antara lain suaka margasatwa, cagar alam dan taman nasional (**Gambar 6.17**). Tujuan penetapan kawasan konservasi adalah untuk mengurangi resiko kerusakan pada habitat tertentu, sehingga tidak mengancam kelangsungan hidup flora dan fauna.

Spesies yang ingin dilestarikan adalah makhluk hidup yang mempunyai karakteristik unik. Konservasi in-situ dilakukan jika jumlah spesies yang akan dilindungi terlalu banyak dan tidak mungkin untuk dipindahkan. Selain itu, ada spesies yang beresiko mati jika dipindahkan dari habitat aslinya sehingga cara terbaik adalah dengan mengkonservasi di habitat aslinya. Maka dari itu lingkungan tersebut harus dijadikan sebagai kawasan konservasi.

Metode konservasi **eks-situ** adalah upaya pelestarian keanekaragaman hayati yang dilakukan di luar habitat aslinya. Lingkungan konservasi secara eks-situ merupakan lingkungan buatan manusia. Konservasi eks-situ menjadi alternatif apabila habitat asli dari suatu spesies sudah rusak, sehingga tidak layak lagi untuk dihuni dan apabila ingin mengembalikan fungsinya juga butuh waktu yang lama.

Karakteristik dari habitat buatan adalah wilayahnya tidak terlalu luas dan jumlah populasi yang dikonservasi tidak terlalu banyak. Lokasi pembuatan habitat buatan berdekatan dengan pemukiman manusia, sehingga spesies yang dikonservasi tidak dibiarkan secara liar. Konservasi secara eks-situ dibuat semirip mungkin dengan habitat aslinya agar tingkat keberhasilan konservasi tergolong tinggi. Contoh bentuk konservasi eks-situ adalah penangkaran dan kebun binatang (**Gambar 6.18**).



**Gambar 6.18** Orang utan di kebun binatang.

**Sumber:** pixabay.com/herbert2512 (2019)



Untuk memperdalam tentang keanekaragaman hayati dan konservasi di Indonesia, kalian dapat mengakses tautan berikut.

<https://www.youtube.com/watch?v=acARUAbv5no>

<https://www.youtube.com/watch?v=kID34Hdj-go>



### Mari Uji Kemampuan Kalian

1. Jelaskan perbedaan antara habitat, ekosistem dan bioma?
2. Apa perbedaan karakteristik fauna di Indonesia bagian barat dengan Indonesia bagian timur?
3. Seorang ilmuwan sedang menentukan jumlah rantai makanan yang ada di beberapa area berbeda. Di area A, dia menemukan 10 rantai makanan yang berbeda. Di area B, dia menemukan 50 rantai makanan berbeda. Di area manakah yang kalian harapkan untuk menemukan keanekaragaman hayati terbesar? Berikan argumentasi dari jawaban kalian.
4. Buatlah peta konsep tentang materi pelajaran ekologi dan keanekaragaman hayati Indonesia yang telah kalian pelajari.

## Proyek Akhir Bab

Kalian telah menyelesaikan pembelajaran tentang ekologi dan keanekaragaman hayati Indonesia. Selanjutnya untuk memperdalam pengetahuan dan keterampilan serta mengasah kepekaan terhadap isu lingkungan, kalian akan melakukan sebuah proyek konservasi lingkungan di sekitar tempat tinggal atau sekolah masing-masing. Ikuti langkah-langkah berikut ini.

1. Identifikasi permasalahan terkait ekologi dan keanekaragaman hayati Indonesia yang terjadi di lingkungan sekitar kalian.
2. Tentukan satu permasalahan yang akan dicarikan solusinya secara berkelompok di lingkungan tinggal atau sekolah kalian. Jelaskan faktor penyebab permasalahan tersebut dapat terjadi.
3. Buatlah berbagai macam solusi yang dapat ditawarkan untuk memecahkan permasalahan tersebut.
4. Tentukan satu jenis solusi terbaik yang akan dijalankan secara berkelompok dan paparkan alasannya di depan kelompok lainnya.
5. Ajak rekan atau tetangga untuk berpartisipasi dalam kegiatan proyek kalian.
6. Buatlah laporan kegiatan berupa poster yang berisi judul kegiatan, foto kegiatan dan hasil kegiatan.
7. Presentasikan poster tersebut di depan kelas atau unggah ke media sosial sebagai sebuah poster kampanye lingkungan.
8. Berilah tanggapan positif terhadap proyek yang dijalankan oleh kelompok lainnya.



## Refleksi

Setelah menyelesaikan proyek akhir bab, refleksikan proses pengerjaan yang sudah dilakukan.

1. Keberhasilan apa yang sudah kalian capai?
2. Adakah hal yang menurut kalian perlu diperbaiki?
3. Hal baru apa yang kalian pelajari dari proses pengerjaan proyek ini?
4. Identifikasi keterampilan sosial dan spiritual yang telah kalian dapatkan setelah mempelajari bab ini.

## Selamat

*Selamat kalian telah melakukan inkuiri ilmiah untuk membuktikan proses yang terjadi di alam khususnya yang terkait dengan konsep ekologi. Kalian juga telah melakukan aksi nyata dengan membuat proyek untuk memecahkan permasalahan terkait ekologi dan keanekaragaman hayati Indonesia yang terjadi di lingkungan sekitar kalian. Sikap peduli lingkungan yang sudah terbentuk dalam diri kalian semoga dapat membawa kebaikan bagi negeri tercinta ini di masa mendatang.*

