

# KOMPONEN EKOSISTEM,PERAN,DAN INTERAKSINYA

**Lingkungan** adalah segala sesuatu yang terdapat di sekitar makhluk hidup dan berpengaruh terhadap kehidupan makhluk hidup tersebut. Setiap makhluk hidup memiliki lingkungan hidup yang sesuai untuk hidupnya. Tempat hidup alamiah makhluk hidup disebut **habitat**.

## A. Ekosistem

**Ekosistem** adalah Hubungan timbal balik antara makhluk hidup dengan komponen abiotiknya dalam satu kesatuan tempat hidup. Ilmu yang mempelajari ekosistem disebut **ekologi**.

Dalam ekosistem terdapat komponen biotik dan komponen abiotik. **Komponen biotik** terdiri dari makhluk hidup. **Komponen abiotik** terdiri dari benda-benda tak hidup seperti air, tanah, udara, cahaya matahari, suhu dan kelembaban.

### a) Satuan makhluk hidup dalam ekosistem

Ekosistem tersusun atas semua makhluk hidup, yaitu **individu**, **populasi** dan **komunitas**.

- **Individu** adalah makhluk hidup tunggal. Contoh individu adalah kambing, burung, tikus, pohon singkong, ikan dan pohon bunga matahari.
- **Populasi** adalah kumpulan individu sejenis yang menempati suatu daerah tertentu. Contoh populasi:
  - Di sebuah kolam, ada ikan, teratai, dll.
  - Di hutan hidup, ada harimau, kijang, dll.
- **Komunitas** adalah seluruh populasi makhluk hidup yang hidup di suatu daerah tertentu. Contoh komunitas adalah populasi ikan, populasi ganggang dan populasi hewan di sekitarnya membentuk **komunitas terumbu karang**.

### b) Macam-macam ekosistem

Macam-macam ekosistem menurut proses terbentuknya yaitu **ekosistem alami** dan **ekosistem buatan**.

#### • Ekosistem alami

**Ekosistem alami** adalah ekosistem yang terbentuk secara alami tanpa adanya campur tangan manusia. Ekosistem alami dibedakan menjadi 2, yaitu ekosistem darat dan ekosistem perairan. Contoh ekosistem darat adalah ekosistem hutan. Contoh ekosistem perairan adalah ekosistem danau, ekosistem rawa dan lain sebagainya.

#### • Ekosistem buatan

**Ekosistem buatan** adalah ekosistem yang sengaja dibuat oleh manusia. Contoh ekosistem buatan adalah ekosistem kolam, ekosistem akuarium, ekosistem kebun dan lain sebagainya.

Ekosistem darat yang mencakup daerah luas disebut **bioma**. Contohnya adalah bioma hutan hujan tropis, bioma padang rumput, bioma padang pasir dan bioma tundra. Dapat dikatakan juga bahwa bioma terdiri dari ekosistem-ekosistem. Semua ekosistem yang ada di bumi beserta atmosfer yang melingkupinya saling berinteraksi membentuk **biosfer** atau **ekosistem dunia**.

### c) Komponen-komponen Ekosistem

#### 1. Komponen Abiotik

**Komponen abiotik** merupakan kondisi fisik dan kimiawi yang berperan sebagai medium dan substrat yang menyertai kehidupan organisme yang terdiri atas segala sesuatu yang tak hidup. Contoh: *tanah, cahaya, udara, air, kelembapan, suhu, mineral, dan pH*.

- a. Cahaya Matahari Dalam berfotosintesis, tumbuhan hijau memerlukan cahaya matahari. Tanpa adanya cahaya matahari, tumbuhan hijau tidak dapat melakukan fotosintesis.



Dengan kata lain, cahaya matahari adalah sumber energi utama dalam proses fotosintesis. Hasil fotosintesis yang berupa bahan organik dimanfaatkan oleh hewan dan manusia sebagai sumber makanan. Secara tidak langsung, cahaya matahari merupakan sumber energi utama dalam ekosistem. Selain itu, cahaya matahari juga berpengaruh terhadap keberadaan siang, malam, dan suhu lingkungan.

- b. Oksigen dan Karbon Dioksida Oksigen diperlukan oleh hewan, tumbuhan, dan manusia dalam proses respirasi. Pada respirasi dikeluarkan gas karbon dioksida. Karbon dioksida diperlukan oleh tumbuhan untuk proses fotosintesis. Dalam proses fotosintesis akan dilepaskan oksigen. Dengan demikian, terjadi siklus oksigen dan karbon dioksida dalam proses pernapasan dan fotosintesis.

- c. Air Untuk mempertahankan hidupnya, setiap makhluk hidup memerlukan air. Tubuh makhluk hidup terdiri dari 90% air. Air berfungsi sebagai pelarut zat makanan yang dimakan oleh makhluk hidup. Air juga diperlukan oleh tumbuhan dalam proses fotosintesis. Bagi hewan air, seperti ikan, katak, dan buaya, air diperlukan untuk tempat hidupnya.
- d. Tanah Tanah merupakan tempat tumbuh makhluk hidup dalam suatu ekosistem. Selain itu, tanah merupakan sumber makanan bagi hewan dan tumbuhan. Tanah merupakan tempat hidup berbagai makhluk hidup yang beraneka ragam.

Pada tanah gembur terdapat lebih banyak makhluk hidup daripada pada tanah tandus. Bagi tumbuhan, tanah merupakan tempat tumbuh tanaman tersebut. Dapat dikatakan bahwa secara langsung atau tidak langsung, semua makhluk hidup untuk mempertahankan hidupnya bergantung pada tanah.

- e. Suhu Seperti telah disebutkan di atas bahwa adanya cahaya matahari sangat berpengaruh terhadap tinggi rendahnya suhu. Pada saat matahari bersinar terik dengan intensitas yang tinggi, suhu udara akan meningkat sehingga udara terasa panas.

Sebaliknya, jika matahari tidak terik dan intensitas penyinarannya rendah, suhu udara akan menurun sehingga udara terasa sejuk sampai dingin. Terjadinya perubahan suhu dari panas ke dingin atau sebaliknya sangat berpengaruh terhadap kehidupan makhluk hidup yang ada di dalam suatu ekosistem karena perubahan suhu ini dapat mengakibatkan perubahan iklim dan curah hujan.

- f. Kelembapan Daerah yang berhawa dingin seperti pegunungan lebih lembap daripada daerah yang berhawa panas seperti pantai. Tumbuhan yang hidup di dua daerah tersebut juga berbeda. Pada daerah lembap, lebih banyak terdapat tumbuhan yang memerlukan sedikit sinar matahari, seperti paku-pakuan, lumut, dan anggrek-anggrekan yang biasanya hidup secara epifit pada batu-batu lembap, batang kayu basah, dan lainnya. Di daerah panas, misalnya pantai, lebih banyak ditumbuhi tumbuhan, seperti bakau dan pohon kelapa

## 2. Komponen Biotik

**Komponen biotik** merupakan komponen ekosistem yang terdiri atas makhluk hidup meliputi hewan, tumbuhan, mikroorganisme, dan manusia.

Berdasarkan cara memperoleh makanan komponen biotik dibedakan menjadi dua jenis, yaitu:

### a. Organisme autotrof

Merupakan organisme yang dapat membuat makanannya sendiri dengan cara mengubah bahan anorganik menjadi bahan organik dengan menggunakan sumber energi tertentu.

Menurut jenis sumber energinya, organisme autotrof dikelompokkan menjadi dua, yaitu:

- **Fotoautotrof**, adalah organisme autotrof yang menggunakan sumber energi berupa sinar matahari. Contoh: *alga*, *tumbuhan berklorofil*.
- **Kemoautotrof**, adalah organisme autotrof yang menggunakan sumber energi dari hasil reaksi kimia. Contoh: *bakteri nitrit* dan *nitrat*.

### b. Organisme heterotrof

Merupakan organisme yang memperoleh makanannya dari makanan yang telah dibentuk oleh organisme lain dikarenakan tidak dapat membuat makanannya sendiri. Contoh: *kupu-kupu mengisap madu bunga*.

Berdasarkan peranannya dalam ekosistem, komponen biotik dibedakan atas empat, yaitu:

1. **Produsen**, yaitu organisme yang berperan dalam menyediakan makanan sehingga dapat mendukung kelangsungan hidup organisme lain. Contoh: tanaman berklorofil, dan alga.
2. **Konsumen**, yaitu semua makhluk hidup yang tidak dapat memproduksi makanannya sendiri. Berdasarkan tingkatannya dalam rantai makanan, konsumen dibagi menjadi tiga yaitu:
  - Konsumen tingkat I (primer), yaitu organisme yang memperoleh energi langsung dari produsen (memakan produsen). Contoh: *belalang*, *ulat*.
  - Konsumen tingkat II (sekunder), yaitu organisme yang memangsa konsumen primer. Contoh: *katak*, *burung pemakan ulat*.
  - Konsumen tingkat III (tersier), yaitu organisme yang memangsa konsumen sekunder. Contoh: *elang*, *harimau*, *singa*.

Berdasarkan jenis makanannya, konsumen dikelompokkan menjadi tiga, yaitu:

- **Herbivora**, yaitu organisme pemakan tumbuhan. Contoh: *ulat*, *kambing*, dan *sapi*.
- **Karnivora**, yaitu organisme pemakan daging. Contoh: *harimau*, *singa*, dan *ular*.
- **Omnivora**, yaitu organisme pemakan segala, baik tumbuhan maupun hewan lain. Contoh: *kera*, *tikus*, dan *ayam*.

3. **Pengurai**, yaitu mikroorganisme yang mampu menguraikan organisme mati menjadi bahan mineral kembali. Contoh: *bakteri* dan *jamur*.
4. **Detritivora**, yaitu organisme yang memakan bahan organik, kemudian diubah menjadi partikel organik yang lebih kecil lagi. Contoh: *cacing tanah* dan *kumbang kotoran*.

## B. Hubungan Saling Ketergantungan

### 1. Saling ketergantungan antara komponen biotik dan komponen abiotik

Dalam ekosistem, kadang-kadang komponen abiotik sangat besar pengaruhnya terhadap makhluk hidup. Contohnya jenis tumbuhan dan hewan yang hidup di gurun berbeda dengan tumbuhan dan hewan yang hidup di hutan tropis. Hewan yang hidup di laut berbeda dengan hewan yang hidup di air tawar.

Komponen abiotik dapat mempengaruhi komponen biotik. Begitu juga komponen biotik dapat mempengaruhi komponen abiotik dalam ekosistem. Contohnya sebagai berikut:

#### Pengaruh air terhadap makhluk hidup

Perhatikan tanaman padi yang hidup di sawah. Akar tanaman padi menembus ke dalam tanah untuk menyerap air dan zat hara. Bila tanah mengandung cukup air padi akan subur. Sebaliknya bila kekurangan air, padi tidak akan tumbuh dengan baik.

#### Pengaruh udara terhadap makhluk hidup

Udara mengandung antara lain oksigen dan karbon dioksida. Oksigen berguna untuk pernafasan, baik manusia, hewan maupun tumbuhan, Sedangkan karbon dioksida digunakan untuk fotosintesis.

#### Pengaruh tumbuhan terhadap tanah dan udara

Penghijauan biasanya dilakukan pada lahan yang kritis, yaitu lahan pertanian yang hampir tidak dapat ditanami karena tanahnya tandus. Dengan penanaman pohon, kondisi tanah yang tandus itu dapat diperbaiki.

#### Pengaruh cacing tanah terhadap kesuburan tanah

Cacing tanah juga dapat menyebabkan struktur tanah menjadi berongga-rongga sehingga tanah banyak mengandung udara. Udara di dalam tanah selain membantu proses penyerapan zat hara oleh akar tanaman, juga menyebabkan hidupnya mikroorganisme tertentu seperti beberapa bakteri yang menguntungkan tanaman.

### 2. Saling ketergantungan antara produsen, konsumen dan pengurai

Dalam suatu ekosistem terjadi saling ketergantungan antara produsen, konsumen dan pengurai. Peristiwa makan dan dimakan terjadi antara produsen, konsumen dan pengurai. Peristiwa makan dan dimakan ini membentuk rantai makanan. Kumpulan beberapa rantai makanan membentuk jaring-jaring makanan. Pada rantai makanan terjadi perpindahan energi dari makhluk hidup yang satu ke makhluk hidup yang lain.

#### Rantai makanan

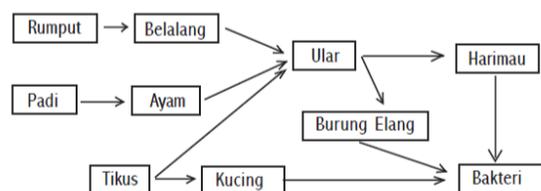
Rantai makanan adalah peristiwa makan dan dimakan dengan urutan dan arah tertentu. Dalam proses makan dan dimakan ini terjadi perpindahan energi dari produsen ke konsumen lalu ke pengurai.

Contoh rantai makanan:

- Rumput → kelinci → rubah
- Padi → belalang → kadal → elang

#### Jaring-jaring makanan

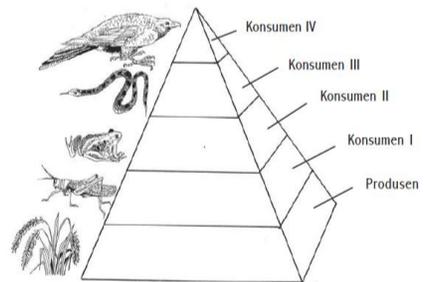
Dalam suatu ekosistem, rantai makanan yang satu berhubungan dengan rantai makanan yang lain membentuk suatu jaring-jaring yang disebut jaring-jaring makanan. Jadi, jaring-jaring makanan adalah sekumpulan rantai makanan yang saling berhubungan.



#### Piramida makanan

Dalam suatu ekosistem terdapat lebih banyak produsen daripada konsumen. Keadaan ini digambarkan dalam bentuk piramida yang disebut **piramida makanan**.

Dalam suatu ekosistem, setiap kelompok atau populasi makhluk hidup menempati tingkatan tertentu dari sumber makanan atau sumber energi. Tingkatan-tingkatan itu disebut **tingkat trofik**. Produsen menempati tingkat trofik pertama, konsumen tingkat 1 menempati tingkat trofik kedua, demikian seterusnya.



#### Arus energi

Energi masuk ke dalam jaring-jaring makanan melalui produsen. Hal ini disebabkan produsen mampu mengikat energi matahari untuk digunakan oleh makhluk hidup lain. Caranya dengan menyimpan energi matahari sebagai energi kimia dalam bentuk makanan. Sebagai contoh, rumput sewaktu tumbuh menimbun energi dalam tubuhnya. Rumput lalu dimakan oleh kelinci, dan kelinci dimakan oleh serigala.

Jadi, energi berpindah dari rumput ke kelinci lalu ke serigala. Perpindahan energi dalam rantai makanan ini disebut **arus energi**.

**Siklus (daur) materi.** Tubuh manusia, hewan dan tumbuhan tersusun oleh materi. Materi yang menyusun tubuh makhluk hidup itu berasal dari lingkungannya. Materi terdiri dari unsur-unsur kimia seperti karbon (C), oksigen (O), hidrogen (H) dan nitrogen (N). Unsur-unsur kimia tersebut sangat dibutuhkan oleh makhluk hidup dan merupakan bahan penting yang terdapat dalam sel. Materi tersebut akan beredar dari lingkungan, masuk ke dalam tubuh makhluk hidup dan kembali lagi ke lingkungan membentuk suatu **siklus materi**. Berikut ini beberapa gambaran jalannya unsur yang dibutuhkan makhluk hidup.

- **Siklus CO<sub>2</sub> dan O<sub>2</sub>**

Aliran karbon berjalan beriringan secara paralel dengan aliran energi. Sumber pokok karbondioksida (CO<sub>2</sub>) ada di atmosfer. Selain itu, juga tersedia dalam bahan bakar fosil (batu bara, gas alam, dan minyak). CO<sub>2</sub> disatukan ke dalam sistem biotik melalui fotosintesis. Siklus ini secara esensial ialah siklus CO<sub>2</sub>. Oksigen (O<sub>2</sub>) digunakan selama pembakaran dan pemecahan energi, bersamaan dengan dihasilkannya karbondioksida.

- **Siklus Nitrogen**

Nitrogen merupakan salah satu unsur untuk menyusun protein. Konsumen mendapatkan unsur nitrogen memakan bagian tumbuhan yang mengandung protein atau dapat pula dari hewan. Sumber nitrogen terbesar adalah udara. Udara mengandung 80% nitrogen. Nitrogen lepas ke udara oleh kegiatan bakteri denitrifying. Nitrogen masuk ke daur oleh kegiatan bakteri pengikat nitrogen atau algae dan melalui peristiwa elektrifikasi (halilintar).

- **Siklus Air**

Siklus air ialah pergerakan air melalui sistem biotik dan abiotik. Di atmosfer air tersedia dalam bentuk uap air yang berasal dari proses evaporasi (penguapan). Kelembapan udara menyebabkan suhu menjadi lebih dingin. Uap air terkondensasi menjadi tetes-tetes air dan jatuh sebagai air hujan atau salju. Sebagian dari air menjadi air tanah dalam, membentuk aliran air membawa air ke lautan, ada yang diserap oleh tumbuhan, digunakan untuk proses metabolisme dan mengembalikannya ke udara melalui transpirasi.

- **Siklus fosfat**

Sumber fosfat yang terbesar adalah batuan fosfat dan endapan geologis yang terkikis/erosi, sehingga masuk ke ekosistem (daur fosfat). Peranan burung laut dan ikan sangat penting dalam mengangkat fosfat yang menuju laut/ sedimen dalam (±60.000 ton fosfor per tahun). Penambangan fosfat ±1-2 juta ton per tahun dan kebanyakan tercuci dan hilang. Pengembalian fosfor ke daratan tidak dapat mengimbangi hilangnya fosfor ke laut dalam.

- **Siklus sulfur**

Siklus sulfur menghubungkan udara, air, dan tanah. Oksida belerang (SO<sub>2</sub>) dilepaskan ke udara pada pembakaran bahan bakar fosil, merupakan komponen pencemaran udara dari industri. Oksidasi-Reduksi merupakan kunci pertukaran antara kantong SO<sub>4</sub> dan sulfida besi. Peranan kunci oleh mikroorganisme yang melakukan reaksi reduksi-oksidasi merupakan "penyembuhan/pemulihan" secara mikroba. SO<sub>2</sub>, NO, dan NO<sub>2</sub> merupakan komponen pencemar. SO<sub>2</sub> merusak proses fotosintesis, NO mengganggu respirasi.

### C. Pola interaksi Organisme

Terdapat beberapa jenis hubungan antarmakhluk hidup, yaitu sebagai berikut.

#### 1) Hubungan Netral

Hubungan netral yaitu hubungan yang tidak saling memengaruhi. Netralisme terjadi apabila nisianya berbeda. Namun sesungguhnya hubungan yang benar-benar netral tidak ada, sebab setiap organisme memerlukan komponen abiotik (udara, ruangan, air, dan cahaya) yang sama, sehingga timbul persaingan. Selain itu setiap organisme juga mengeluarkan zat sisa yang dapat mengganggu organisme lain. Contoh hubungan netral ini adalah hubungan antara kambing dan ayam yang dipelihara manusia dalam kandang yang berdekatan.

#### 2) Hubungan Simbiosis

Hubungan simbiosis yaitu hubungan saling memengaruhi antara dua organisme. Hubungan simbiosis ada tiga jenis, yaitu sebagai berikut.

##### a. Simbiosis Mutualisme

Simbiosis mutualisme yaitu hubungan antara dua jenis organisme yang saling menguntungkan. Contohnya adalah kupu-kupu dengan tumbuhan berbunga. Kupu-kupu memperoleh madu dari bunga sedangkan tumbuhan berbunga dibantu proses penyerbukannya. Simbiosis mutualisme juga terjadi antara manusia dengan bakteri *Escherichia coli* yang hidup di usus. Bakteri tersebut menghasilkan vitamin K yang berperan pada proses pembekuan darah manusia. Sedangkan manusia memberikan perlindungan, makanan, dan lingkungan yang cocok bagi bakteri di dalam usus. Ikan badut dengan anemon laut. Ikan badut hidup di antara tentakel-tentakel anemon laut. Ikan tersebut melindungi anemon dari ikan pemakan anemon, sementara sengat tentakel anemon melindungi ikan badut dari predatornya.

#### **b. Simbiosis Komensalisme**

Simbiosis komensalisme yaitu hubungan antara dua jenis organisme di mana yang satu diuntungkan dan yang lain tidak dirugikan saat saling berinteraksi. Contohnya adalah tanaman anggrek dengan pohon yang ditumpanginya. Tanaman anggrek diuntungkan karena dapat hidup di pohon yang ditumpanginya, sedangkan pohon tidak mendapatkan keuntungan atau kerugian apapun dari hadirnya tanaman anggrek. Ikan remora dengan ikan hiu. dalam hal ini ikan remora mendapat keuntungan, yaitu memperoleh sisa-sisa makanan dari ikan hiu yang ditumpanginya, dapat bergerak kemana-mana tanpa mengeluarkan energi, dan mendapat perlindungan. Di pihak lain ikan hiu tidak diuntungkan juga tidak dirugikan dengan adanya ikan remora yang menumpang pada tubuhnya.

#### **c. Simbiosis Parasitisme**

Parasit yang hidup pada inangnya dapat dibedakan menjadi ekstoparasit dan endoparasit. Ekstoparasit adalah parasit yang menempel pada tubuh inangnya dan mengambil zat-zat makanan dari luar tubuh inangnya. Contohnya kutu rambut pada kepala. Endoparasit adalah parasit yang hidup di dalam tubuh inangnya. Contohnya cacing perut dalam usus manusia.

Simbiosis parasitisme yaitu hubungan antara dua jenis organisme yang merugikan salah satu pihak, sedangkan pihak yang lain diuntungkan saat berinteraksi. Contohnya adalah tumbuhan tali putri dan benalu dengan inangnya. Tali putri tidak dapat membuat makanan sendiri sehingga mengambil sari makanan dari tumbuhan inang. Contoh lain adalah kutu yang hidup pada kulit hewan. Kutu mendapat untung karena mengisap darah, sebaliknya hewan dirugikan karena darahnya diisap dan menjadi gatal-gatal.

### **3) Hubungan Kompetisi**

Hubungan kompetisi terjadi jika dalam suatu ekosistem terdapat ketidakseimbangan, misalnya kekurangan air, makanan, pasangan kawin, dan ruang. Hubungan kompetisi dapat terjadi antara individu-individu dalam satu spesies maupun individu-individu yang berbeda spesies. Contoh hubungan kompetisi yang berbeda spesies adalah hubungan antara banteng dan rusa yang menempati padang rumput yang sama. Contoh hubungan kompetisi dalam satu jenis adalah persaingan antara pejantan kumbang badak untuk memperebutkan betina ketika musim kawin tiba.

### **4) Hubungan Predasi**

Hubungan predasi yaitu hubungan antara organisme yang memangsa dan organisme yang dimangsa. Contohnya adalah hubungan antara rusa dengan singa. Meskipun tampaknya kejam, hubungan predasi diperlukan untuk mengendalikan jumlah populasi mangsa. Kamu tentu tahu bahwa rusa dapat berkembang biak dengan cepat. Jika sebagian populasi rusa tidak dimakan oleh singa, maka rusa-rusa itu dapat kekurangan makanan.

## **D. Pentingnya Menjaga Kelestarian Keanekaragaman Tumbuhan dan Hewan**

Kelestarian keanekaragaman jenis makhluk hidup harus senantiasa diperhatikan agar keseimbangan ekosistem selalu terjaga. Ekosistem yang seimbang diperlukan untuk mempertahankan kehidupan manusia. Keanekaragaman tumbuhan dan hewan penting untuk kesejahteraan manusia. Bayangkan bagaimana manusia akan memenuhi kebutuhan hidupnya tanpa tumbuhan dan hewan di sekitarnya.

### **1. Peranan Tumbuhan dan Hewan Bagi Manusia**

Tumbuhan dan hewan mempunyai peran yang penting bagi manusia. Beberapa peranan tumbuhan dan hewan adalah sebagai berikut.

#### **a. Sumber Pangan, Pakaian, Perumahan, dan Kesehatan**

Makhluk hidup sebagai sumber pangan tidak diragukan lagi keberadaannya. Perhatikan makanan yang tersaji di meja makan. Dari manakah kamu mendapatkan bahan makanan itu? Semua berasal dari makhluk hidup. Pakaian juga berasal dari makhluk hidup, misalnya sutera dan kapas. Untuk mendirikan perumahan, kayu merupakan bahan dasar yang penting. Selain itu berbagai perabot rumah tangga juga dibuat dari kayu. Saat ini sedang marak penggunaan obat tradisional yang berasal dari makhluk hidup sebagai alternatif pengobatan. Obat tradisional merupakan sumbangan berbagai makhluk hidup untuk kesehatan manusia.

#### **b. Sumber Ekonomi**

Bahan baku industri membutuhkan makhluk hidup sebagai bahan bakunya. Industri perkebunan, obat-obatan, kosmetika, makanan, dan minuman, merupakan contoh industri yang berkaitan erat dengan keberadaan makhluk hidup. Selain itu banyak jenis-jenis makhluk hidup yang dapat dipanen dari alam atau hutan dan diperdagangkan langsung, misalnya rotan, umbi-umbian, hewan buruan, dan buah-buahan. Jadi keanekaragaman makhluk hidup merupakan sumber ekonomi bagi masyarakat dan bangsa Indonesia.

#### **c. Manfaat Ekosistem**

Keanekaragaman makhluk hidup berperan penting untuk menjaga keseimbangan ekosistem. Contohnya tumbuhan di hutan tropis banyak menghasilkan oksigen dan menyerap banyak karbon dioksida dari udara. Dikatakan bahwa hutan hujan tropis merupakan paru-paru dunia karena peranan pentingnya menjaga keseimbangan komposisi gas di udara. Semakin beraneka ragam makhluk hidup yang terdapat pada suatu ekosistem, akan membuat ekosistem itu semakin stabil.

**d. Manfaat Keilmuan**

Keberadaan makhluk hidup berperan penting bagi perkembangan ilmu pengetahuan. Keanekaragaman makhluk hidup merupakan sumber plasma nutfah. Keanekaragaman plasma nutfah diperlukan untuk menciptakan jenis-jenis tanaman atau hewan budidaya yang unggul. Selain itu adanya keanekaragaman hayati memungkinkan untuk menemukan sumber alternatif bagi pangan, obat-obatan, dan kebutuhan dasar manusia lainnya.

**2. Usaha Pelestarian Keanekaragaman Makhluk Hidup**

Begitu pentingnya keanekaragaman makhluk hidup bagi manusia, sehingga diperlukan upaya untuk melindunginya. Berbagai cara yang dapat ditempuh untuk melestarikan keanekaragaman makhluk hidup adalah sebagai berikut.

- a. Membuat aturan perundangan yang dapat melindungi kelestarian makhluk hidup.
- b. Melakukan penyuluhan dan kampanye pentingnya pelestarian keanekaragaman makhluk hidup.
- c. Pembuatan taman nasional. Fungsi taman nasional adalah perlindungan terhadap makhluk hidup dan ekosistemnya.  
Beberapa contoh taman nasional yang telah dibentuk adalah sebagai berikut.
  - 1) Taman Nasional Gunung Leuser di Nangroe Aceh Darussalam.
  - 2) Taman Nasional Bukit Barisan di Bengkulu.
  - 3) Taman Nasional Ujung Kulon di Jawa Barat.
  - 4) Taman Nasional Baluran di Jawa Timur.
- d. Pembuatan cagar alam. Fungsi cagar alam adalah untuk menjaga kondisi alam suatu wilayah tetap dalam keadaan alami. Beberapa contoh cagar alam adalah sebagai berikut.
  - 1) Cagar alam Pangandaran Jawa Barat.
  - 2) Cagar alam Kawah Ijen di Jawa Timur.
  - 3) Cagar alam Rafflesia di Bengkulu.
- e. Penetapan hutan lindung, yang berfungsi sebagai daerah resapan air, mencegah erosi, melindungi habitat berbagai jenis makhluk hidup, dan menjaga tata guna air.
- f. Hutan wisata, merupakan hutan produksi guna diambil manfaatnya dan dapat digunakan untuk objek wisata.
- g. Taman laut, didirikan untuk menjaga wilayah laut yang memiliki keanekaragaman tinggi dan unik, misalnya taman laut Bunaken di Sulawesi Utara.
- h. Pembuatan kebun raya. Fungsi kebun raya tempat koleksi tanaman dari berbagai wilayah untuk dilestarikan, untuk penelitian, dan tempat rekreasi. Contohnya adalah kebun raya Bogor, kebun raya Cibodas, dan kebun raya Purwodadi.
- i. Pemeliharaan dan penangkaran hewan baik secara *in situ* maupun *ex situ*. Hewan dipelihara di habitat aslinya disebut pemeliharaan *in situ*, sedangkan secara *ex situ*, hewan dipelihara di luar habitat aslinya.