

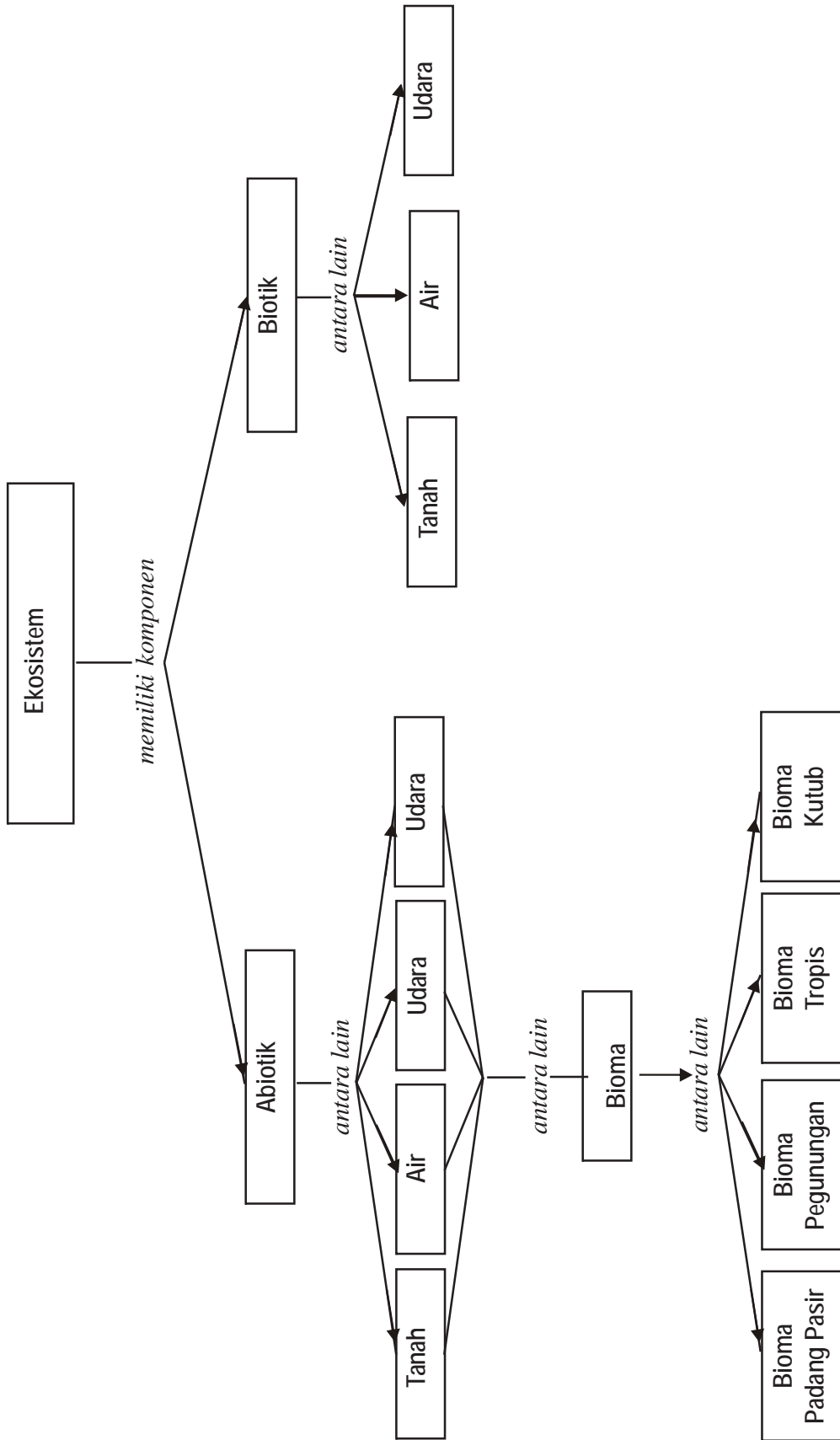
# BAB 9

# Ekosistem

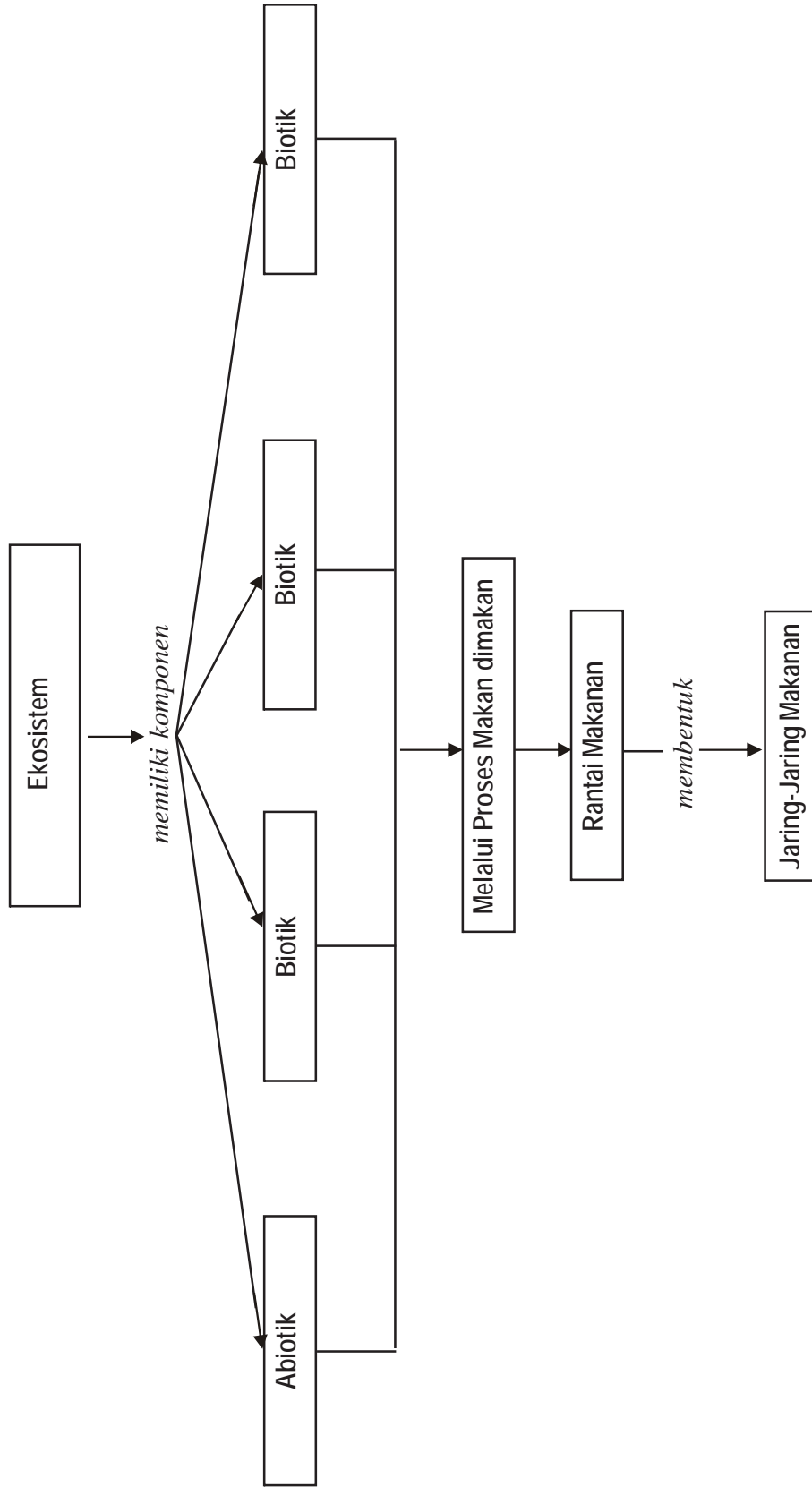
- A. Ekosistem di Sekitar Kita
- B. Komponen Ekosistem
- C. Interaksi Ekosistem



Peta Konsep Ekosistem



Peta Konsep Pola-Pola Interaksi



Pada saat cuaca cerah, temanmu si Aan bermain di tepi empang, dan melihat katak yang berada di tepi empang. Katak tersebut diam menghadap sebatang kayu yang terendam air empang. Di sekitar kayu tersebut tampak beberapa serangga. Tiba-tiba Aan melihat dengan jelas lidah katak yang berperlekatan itu menjulur menangkap seekor serangga tersebut. Katak menangkap serangga untuk memperoleh energi agar tetap hidup. Itulah interaksi dalam sebuah ekosistem. Pada kegiatan penyelidikan berikut kalian akan diminta mengamati lingkungan sekitar untuk melihat interaksi seperti yang telah dilihat Aan.

### Kegiatan Penyelidikan



#### Mengamati Sistem

Untuk mempelajari sistem beserta interaksi antara komponen-komponennya, kamu perlu mengamati apa saja yang ada dalam sistem itu. Apakah kamu termasuk di dalamnya?

#### Apa yang harus kamu lakukan

1. Pilihlah lingkungan kecil di sekitar sekolahmu untuk diamati, berilah batas dengan rumput atau kayu. Amatilah apa yang ada di dalamnya!
2. Catatlah segala sesuatu yang kamu temukan, termasuk udara dan tanah.
3. Kelompokkanlah apa yang kamu amati ke dalam dua kelompok, yaitu sesuatu yang hidup dan sesuatu yang tidak hidup.
4. Apakah sesuatu yang hidup mempengaruhi sesuatu yang tidak hidup? Apakah terjadi sebaliknya ?
5. Dalam buku catatan Sainsmu, jelaskan bagaimana bagian-bagian ekosistem yang kamu amati itu saling mempengaruhi.





## Apakah Ekosistem itu?

Berjalanlah ke luar ruangan dan amatilah sekitarmu. Apakah kamu menemukan pohon? atau jalan? Jika kamu mengamati suatu tempat dengan lebih teliti, kemungkinan kamu dapat menemukan beberapa organisme yang hidup di sana. Sebagai contoh, di halaman belakang rumahmu mungkin kamu dapat menjumpai tikus, burung, serangga, rumput, dan semak-semak. Di sekitar organisme tersebut dapat kamu jumpai segala sesuatu yang tidak hidup, seperti tanah, udara, dan cahaya. Interaksi antara organisme dan segala sesuatu yang tidak hidup akan membentuk ekosistem. Ekosistem disusun oleh organisme (komponen hidup) yang saling berinteraksi satu dengan yang lain dan juga dengan komponen tak hidup untuk membentuk unit kerja. **Gambar 9.1** menunjukkan contoh ekosistem sungai.

Apakah artinya bila dikatakan organisme berinteraksi dengan organisme lain? Pikirkan kembali cerita pada awal bab ini. Saat katak menangkap serangga, terjadilah interaksi antara dua organisme yang hidup di lingkungan yang sama.

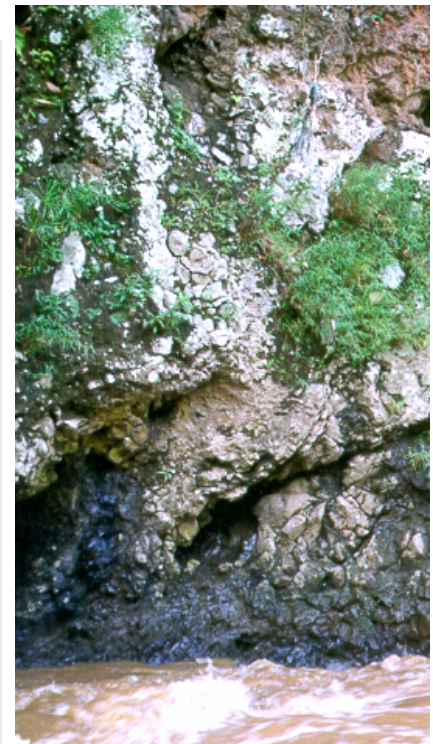
Lumut dan tumbuhan yang menempel pada batu adalah komponen hidup ekosistem. Bagaimana organisme berinteraksi dengan komponen tak hidup dalam ekosistem?



Sumber: Dokumen penulis

### Kata-kata IPA

Ekosistem  
Ekologi  
Biosfer  
Habitat  
Relung  
Komunitas  
Ekosistem



Sumber: Dokumen penulis

### Gambar 9.1

Komponen hidup dan tak hidup yang menyusun ekosistem sungai.

Apa pula artinya bila dikatakan organisme berinteraksi dengan bagian tak hidup dari ekosistem? Pikirkan kembali cerita pada awal bab ini. Apa yang dilakukan katak saat terkejut oleh gerakanmu yang mendadak? Dia akan masuk ke dalam sungai, mungkin untuk berlindung. Katak menggunakan sungai untuk tempat berlindung. Ini adalah sebuah contoh interaksi antara organisme dan bagian yang tak hidup dari ekosistem, yaitu air.

## Mempelajari Ekosistem

Bila kamu mempelajari interaksi dalam ekosistem, kamu telah mempelajari ilmu pengetahuan ekologi. Ekologi adalah ilmu yang mempelajari tentang interaksi yang terjadi antara organisme dan lingkungan dalam ekosistem. Ahli ekologi menghabiskan sebagian besar waktunya di alam terbuka untuk mengamati subyek penelitiannya secara langsung. Ahli ekologi juga melakukan eksperimen di laboratorium, sebagai contoh mungkin mereka perlu menganalisis kandungan air sungai dari tempat-tempat terlindung seperti pada **Gambar 9.2** untuk mengetahui pengaruhnya terhadap kehidupan serangga dan hewan-hewan di sana.

Sejauh apa cakupan ekosistem yang dipelajari oleh ahli ekologi? Ikutilah **Kegiatan 9.1** untuk menyusun ekosistem kecil dan sederhana, serta identifikasilah komponen penyusun ekosistem tersebut. Jangan lupa analisislah interaksi yang terjadi antar komponen ekosistem tersebut.

Batu dan air adalah komponen tak hidup



**Gambar 9.2**  
Tempat-tempat terlindung dari sungai merupakan salah satu ekosistem



Serangga mengapung di atas permukaan air.



Sumber: Dokumen penulis



## Kegiatan 9.1

# Ekosistem dalam Botol

*Mungkin kamu berpikir bahwa ekosistem itu mencakup daerah yang luas. Tetapi pada kenyataannya dapat terbentuk dengan ukuran yang kecil. Bahkan kamu dapat menyusun ekosistem dalam botol plastik.*

### Apa yang Kamu Perlukan

1. Botol plastik ukuran 2 liter
2. Gunting
3. Pasir
4. Kerikil akuarium
5. Penggaris
6. Air
7. Tumbuhan *Elodea*
8. Ikan kepala timah/koki
9. Makanan ikan

### Apa yang Kamu Teliti

Apa yang merupakan bagian dari sebuah ekosistem?

### Apa yang Kamu Lakukan

1. Potonglah bagian atas dari botol plastik yang telah dicuci.
2. Tuangkan lapisan pasir setebal 5-10 cm di bagian dasar botol.
3. Isilah botol tersebut dengan air sampai 5 cm di bawah permukaan botol, dan biarkan terbuka selama 2 hari. Jaga volume air dengan menambahkan air untuk mengganti air yang menguap dari botol.
4. Tanamlah *Elodea* dan tambahkan 2 cm lapisan kerikil.
5. Bila air telah jernih, tambahkanlah seekor ikan kepala timah atau ikan koki atau ikan lain yang berukuran kecil
6. Berilah makan ikan dengan memasukkan makanan ikan secukupnya setiap hari.
7. Sekarang kamu telah membuat ekosistem. Amatilah ekosistemmu setiap hari dan catatlah apa yang kamu amati

dalam buku catatanmu. Pastikan kamu mengamati tentang bagian yang hidup dan bagian yang tak hidup dalam ekosistemmu.

### Kesimpulan dan Penerapan

1. Jelaskan bagaimana bagian-bagian dalam botol berinteraksi untuk menyusun ekosistem.
2. Apa yang diperlukan untuk menjaga agar ekosistem tersebut sehat?

## Makhluk Hidup dan Lingkungannya

Setelah kamu mengamati ekosistem dalam botol buatanmu, sekarang amatilah lingkungan sekitarmu. Perhatikan makhluk hidup yang ada di sekitarmu. Jangan lupa perhatikan pula cuaca, tanah dan sumber airnya. Kira-kira bagaimana interaksi antara komponen-komponen tersebut?

Di sekolah, kamu menghabiskan waktu dalam ruangan berinteraksi dengan teman dan gurumu. Setelah kegiatan sekolah selesai kamu berganti kegiatan, mungkin ke lapangan olah raga, ke toko buku, atau berjalan menuju tempat bermain. Saat bersepeda menuju tempat-tempat tersebut apakah kamu mengamati bunga mawar dalam pot yang ada di halaman rumah-rumah atau jejak kaki kucing yang ada di permukaan tanah?

Setiap hari kamu menuju ke tempat yang berbeda di sekitarmu. Pernahkah kamu mencatat tempat yang kamu kunjungi? sekaligus mempelajari interaksimu dengan komponen lingkungan yang kamu kunjungi? Untuk itu lakukan kegiatan seperti pada **Kegiatan 9.2** berikut.

### Kegiatan 9.2



## Tempat Kita Beraktivitas



Sumber: Dok. penulis

1. Catatlah dalam bukumu yang menjadi tempat belajar, bermain, dan tempat tinggalmu. Catatlah tumbuhan, hewan, atau organisme lainnya yang berinteraksi denganmu. Buatlah daftar komponen tak hidup pada tiap-tiap tempat, seperti udara, suara, sinar matahari, atau sinar lampu.
2. Jelaskan bagaimana kamu berinteraksi dengan organisme dan komponen tak hidup yang ada di sekitarmu. Misalnya, apakah kamu minum air? makan sepotong buah? mengendarai sepeda?
3. Selanjutnya, pikirkan bahwa tempat-tempat yang terpisah mungkin berkaitan satu dengan yang lain. Bagaimana sesuatu yang terjadi pada satu tempat mempengaruhi tempat yang lain?



## Habitat dan Relung

Pikirkan kembali hasil **Kegiatan 9.2**. Kamu mungkin menjumpai beberapa lingkungan yang berbeda-beda. Sekolah, lapangan sepak bola, gedung bioskop, terminal bis dan stasiun kereta api, toko atau pantai merupakan beberapa contoh lingkungan. Sekarang pikirkan di mana kamu tinggal. Tempat khusus organisme hidup disebut habitat. Habitatmu mungkin merupakan lingkungan tempat tinggalmu. Ikan hidup di dalam air. Habitat elang hidup di darat atau di udara (**Gambar 9.3**), dan angsa hidup di kolam atau tempat berumput.

Satu ekosistem tertentu dapat ditempati oleh beberapa jenis organisme. Bagaimana suatu ekosistem kecil seperti akuarium dapat mendukung beberapa jenis organisme yang berbeda? Ini mungkin saja terjadi karena setiap jenis organisme mempunyai peran yang berbeda dalam ekosistem. Akuarium di kelas mungkin berisi siput, ikan, alga dan bakteri. Siput hidup dengan cara makan alga, kaca akuarium yang terang berfungsi untuk mendapatkan cahaya. Peran alga adalah menyediakan oksigen bagi sistem melalui fotosintesis. Apa peran ikan dalam ekosistem tersebut?



Sumber: www.deplujur.org

**Gambar 9.3**

Habitat Elang adalah di daratan dan Udara.



B. Populasi jamur tumbuh di bagian kayu yang telah lapuk. Apa peranan jamur dalam ekosistem ini?

A. Populasi semut membuat sarang berupa gundukan tanah di bawah ekosistem tonggak kayu

**Gambar 9.4**

Beberapa populasi organisme yang berbeda berbagi tempat dan mempunyai peran masing-masing dalam satu ekosistem

Sumber: Dok. penulis

Peran suatu organisme dalam suatu ekosistem disebut relung. Relung ikan mungkin makan alga untuk memelihara populasinya. Bagaimana kamu mengidentifikasi relungmu dalam ekosistemmu?

Sebatang pohon yang tumbang ditempati organisme-organisme dengan relung berbeda seperti pada **Gambar 9.4**. Populasi jamur hidup di tempat yang sama dengan populasi semut, namun masing-masing memiliki peran yang berbeda.

## Keseimbangan Sistem

Tiap-tiap ekosistem terbentuk dari banyak faktor yang berbeda-beda yang saling bekerjasama. Bila faktor-faktor ini dalam keseimbangan, maka sistem ini juga seimbang. Apakah ekosistem pernah tidak seimbang? Ekosistem selalu berubah. Banyak faktor yang dapat mempengaruhi keseimbangan suatu sistem. Contoh yang baik adalah daerah yang dalam periode waktu lama tidak mendapatkan hujan (disebut kekeringan). Dugalah apa yang terjadi bila kekeringan terjadi pada aliran air dekat tempat kamu mengadakan perjalanan penjelajahan di suatu hutan.

### Intisari Subbab



1. Jelaskan apa pengertian ekosistem!
2. Bagaimanakah interaksi terjadi dalam ekosistem? Jelaskan dengan contoh!
3. Jelaskan tentang pengertian Ekologi!
4. Dimanakah para ahli ekologi bekerja? Jelaskan!
5. Bagaimana mungkin organisme yang berbeda-beda dapat berada pada satu tempat yang sama?
6. Jelaskan perbedaan pengertian habitat dan relung

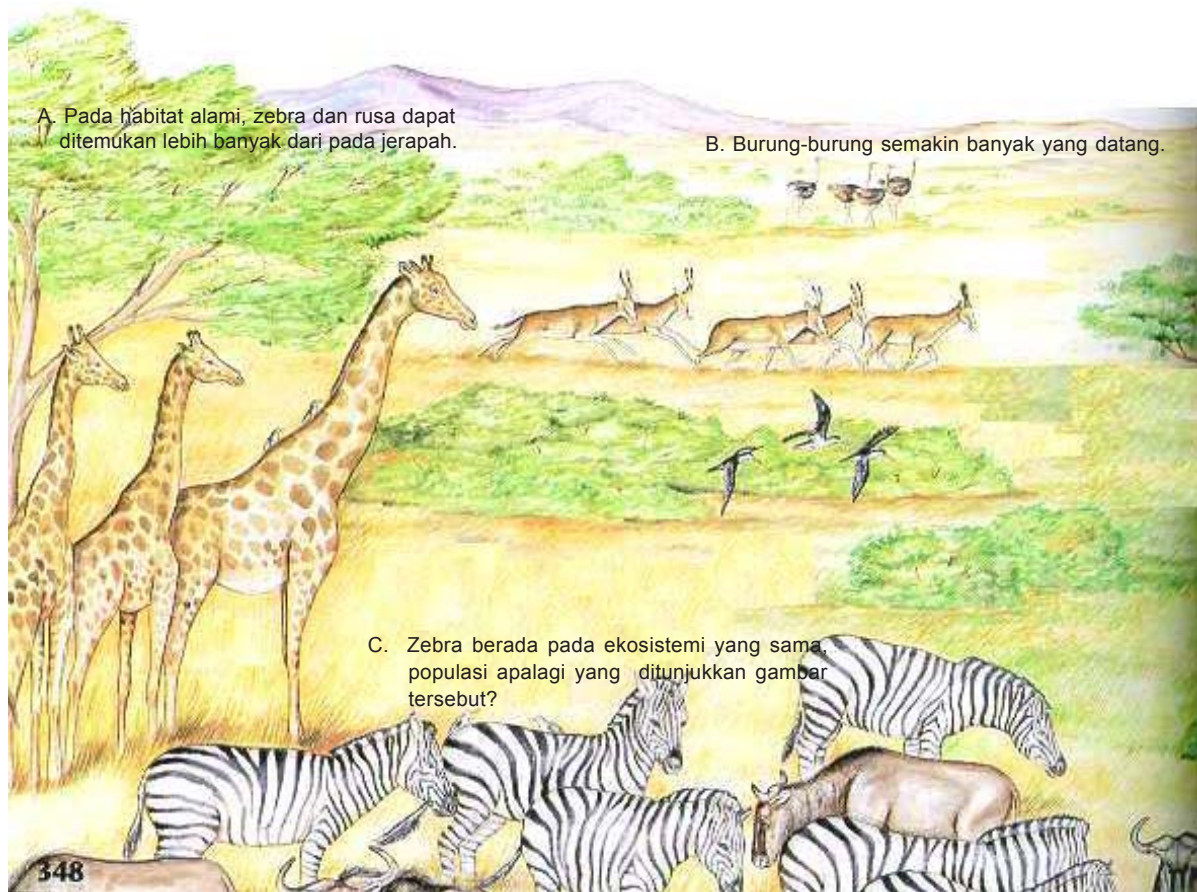


## Komponen Biotik dalam Ekosistem

### Populasi

Gambar 9.5 menunjukkan beberapa hewan yang hidup pada padang rumput. Tiap-tiap **individu (satu makhluk hidup tunggal)** dalam tiap-tiap kelompok merupakan suatu anggota populasi, misalnya pada Gambar 9.5 ada 3 ekor jerapah. Suatu **populasi** adalah suatu kelompok individu dari spesies yang sama yang hidup dalam suatu wilayah tertentu pada waktu yang sama, misalnya pada gambar ada populasi jerapah, populasi zebra, populasi kijang, dan lain-lain. Untuk lebih memahami pengertian individu dan populasi, kerjakanlah kegiatan 9.3 berikut ini.

**Kata-kata IPA**  
Komponen biotik  
Komponen abiotik  
Individu  
Populasi



**Gambar 9.5**  
Komunitas Padang Rumput

Sumber: Kaskel, 2001.

## Menghitung Organisme di Kebun

Jumlah pohon nangka di kebun, atau semut di halaman mungkin dapat meningkat atau menurun, tetapi bagaimana kita bisa mengetahuinya? Kadang-kadang jumlah organisme dalam suatu kelompok sangat sedikit sehingga dapat dihitung seperti pohon nangka di kebun. Kelompok organisme lain seperti semut sulit untuk dihitung. Pada kegiatan berikut kamu akan mempelajari salah satu cara menghitung individu yang hidup di daerah tertentu.

### Apa Yang Kamu Perlukan

1. 4 buah tongkat kayu
2. meteran ulur
3. tali rafia
4. buku catatan

### Apa Yang Harus Kamu Lakukan

1. Pergilah ke suatu tempat yang telah ditentukan oleh gurumu. Pilihlah satu titik di halaman tersebut secara bebas.
2. Gunakan meteran ulur untuk mengukur panjang dan lebar 50 cm dari titik yang ditentukan, sehingga berbentuk bujur sangkar. Tancapkan tongkat kayu di setiap sudut bujur sangkar dan hubungkan tiap-tiap tongkat kayu dengan tali rafia seperti yang dilakukan temanmu pada gambar.
3. Salinlah bujur sangkar tersebut dalam buku catatanmu. Buatlah diagram daerah bujur sangkar dengan skala, dan gambarlah denah beberapa ciri fisik seperti batu, pohon atau ubin yang ada dalam daerah bujur sangkar tersebut.
4. Untuk menghitung tumbuhan yang ada dalam plot bujur sangkar secara akurat, bagilah bagian dalam bujur sangkar menjadi 4 bujur sangkar berukuran 25 X 25 cm. Bentangkan meteran ulur sepanjang satu sisi bujur sangkar, ukurlah sepanjang 25 cm. Letakkan seutas tali rafia memotong plot bujur sangkar pada titik hasil pengukuran tersebut. Letakkan tali rafia kedua memotong tali rafia pertama pada posisi pertengahan sisi bujur sangkar yang lain.
5. Hitunglah jumlah tiap-tiap jenis tumbuhan dalam daerah seluas 25 cm persegi pertama. Catat jumlahnya. Gunakan simbol yang berbeda untuk tiap tumbuhan. Petakan letak tumbuhan tersebut di dalam catatan denah yang telah kamu buat sebelumnya. Bila ada hewan, hitunglah dengan rinci. Tandailah dalam denahmu di mana hewan tersebut ditemukan.
6. Ulangilah tahap 5 sampai kamu selesai menghitung dan memetakan ke empat petak tersebut.

### Kegiatan 9.3

Sumber: Dok. penulis

7. Jumlahkan tiap-tiap jenis tumbuhan dan hewan yang telah dihitung dalam plot.
8. Bagilah jumlah keseluruhan tiap jenis organisme dengan luas daerah plot yang kamu buat. Hasil perhitungan tersebut menunjukkan kepadatan populasi tiap jenis organisme.

### Apa yang Terjadi?

1. Buatlah daftar tiap-tiap jenis tumbuhan dalam daerah bujur sangkarmu.
2. Bagaimana penyebaran organisme tersebut dalam kotak bujur sangkarmu? Bandingkan kepadatan populasi antara satu organisme dengan organisme lain dalam plot.
3. Jika kamu melihat serangga atau hewan lain, apa yang mereka lakukan dalam daerah plot bujur sangkar itu?

### Apa yang terjadi sekarang?

1. Apakah kamu menemukan sesuatu yang bertanggung jawab terhadap perbedaan kepadatan populasi antara organisme dalam plot?
2. Faktor apa yang mengakibatkan jumlah tumbuhan atau hewan meningkat atau menurun jika kamu mengambil contoh di daerah yang sama minggu lalu atau bulan lalu?

---

## Kepadatan Populasi

Lihatlah seluruh ruang kelasmu. Apakah ruangnya besar? atau kecil? Berapa siswa yang menempati ruang kelasmu? Apakah cukup tersedia buku biologi di perpustakaan untuk tiap siswa? Apakah cukup tersedia kursi dan meja di kelasmu untuk tiap-tiap siswa? Ahli ekologi juga mengajukan pertanyaan yang sama untuk menjelaskan ciri-ciri populasi. Mereka ingin mengetahui ukuran populasi, di mana anggota populasi itu hidup? dan bagaimana anggota populasi ini dapat bertahan hidup? Pada Gambar 9.6 tampak pada ekosistem batu karang hidup beberapa populasi, ada populasi ikan kecil, ikan besar, anemon, dan sebagainya. Apakah cukup ruang dan makanan bagi mereka? Lakukanlah kegiatan pada Lab Mini 9.1. untuk berlatih menghitung kepadatan populasi.



Sumber: [www.lablinc.or.id](http://www.lablinc.or.id).

### Gambar 9.6

Beberapa populasi menyusun ekosistem batu karang



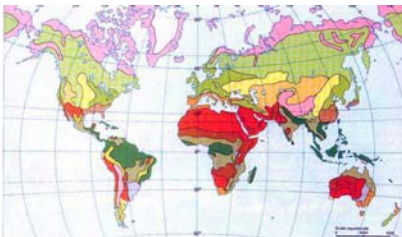
## Lab Mini 9.1

### Menghitung kepadatan populasi di kelasmu

1. Hitunglah luas ruangan kelasmu dalam meter persegi dengan mengalikan panjang kali lebar ruangan.
2. Hitunglah jumlah siswa dalam kelasmu.
3. Bagilah luas ruangan kelasmu dengan jumlah siswa untuk menentukan berapa luas ruangan yang mungkin untuk tiap-tiap siswa.

### Analisis

Apakah yang terjadi dengan kepadatan populasi jika jumlah siswa di kelasmu menjadi dua kali lipat? menjadi tinggi atukah rendah?



Sumber: [www. bioma. terestre](http://www.bioma.terestre)

### Gambar.9.7

Biosfer adalah bagian dari bumi yang terdiri dari komponen hidup pada planet. Tiap ekosistem yang kamu pelajari adalah bagian dari biosfer

Pikirkan tentang ruang kelasmu. Dari kegiatan Lab Mini 9.1, berapa luas ruang kelasmu? berapa kepadatan populasinya? Seandainya kelasmu ditempati 25 siswa, jika ruangan kelasmu luas maka memberikan ruang gerak yang leluasa. Bagaimana bila 25 siswa yang sama ditempatkan dalam ruangan yang lebih kecil dibanding ruang kelasmu?

Ahli ekologi menentukan kepadatan populasi dengan membandingkan ukuran populasi dengan luas wilayah. Sebagai contoh jika 100 pohon pepaya tumbuh dalam kebun seluas 1 km persegi, maka kepadatan populasinya adalah 100 pohon tiap 1 km persegi.

## Komunitas

Seperti yang telah kamu pelajari tentang macam populasi pada **Gambar 9.6**, catatlah bahwa populasi-populasi tersebut saling berinteraksi. Populasi ini bersama-sama membentuk suatu komunitas. Suatu **komunitas** tersusun dari semua populasi yang hidup dan saling berinteraksi antara satu dengan lainnya dalam suatu wilayah.

Pikirkan komunitas tempat kamu tinggal. Apakah ada lima populasi yang hidup dan berinteraksi dengan kamu? Jelaskan interaksimu dalam komunitas tersebut? Bagaimanakah populasi yang berbeda dapat menempati habitat yang sama?

## Ekosistem Terbesar

Ukuran ekosistem sangat bervariasi. Beberapa ada yang kecil seperti akuarium, sedangkan yang lainnya berukuran besar, seperti hutan atau lautan. **Gambar 9.7** menunjukkan biosfer, ekosistem terbesar di bumi. **Biosfer** adalah bagian bumi tempat hidup organisme. Biosfer itu meliputi lapisan paling atas bumi; seluruh laut; sungai; danau; dan atmosfer sekitarnya. Biosfer disusun oleh seluruh ekosistem dari berbagai bagian bumi.

Ada berapa macam ekosistem yang menjadi bagian biosfer? Ada bermacam-macam, yaitu padang pasir, gunung, sungai, hutan, lautan, bahkan sampai ekosistem yang terkecil seperti sisa-sisa akar pohon. Jumlah ekosistem yang menyusun biosfer hampir tidak terhitung. Bagaimana kamu dapat menjelaskan ekosistemmu?

## Peran Organisme dalam Ekosistem

Manusia dan organisme lain dalam ekosistem membutuhkan energi untuk melangsungkan kehidupannya. Sumber energi utama di bumi adalah matahari. Matahari merupakan sumber semua energi yang tersedia pada seluruh ekosistem. Bagaimana peran organisme dalam perpindahan energi dalam ekosistem? Ikutilah uraian berikut yang akan membahas peran organisme pada aliran energi di ekosistem.

### Organisme Autotrof

Tumbuhan hijau mampu mengubah energi ke dalam bentuk makanan selama fotosintesis. Fotosintesis ini terjadi karena tumbuhan mengandung klorofil yang mampu menangkap energi matahari.

Manusia dan organisme lain yang tidak memiliki klorofil tidak dapat melakukan fotosintesis, sehingga untuk mendapatkan energi tergantung pada tumbuhan, baik secara langsung atau tidak langsung.

Tumbuhan adalah contoh organisme yang mampu membuat makanan mereka sendiri, sehingga dikenal sebagai organisme autotrof. **Autotrof** adalah organisme yang dapat menyusun makanan sendiri. Tumbuhan dikenal sebagai **fotoautotrof** karena mereka menggunakan energi sinar untuk menghasilkan makanan melalui fotosintesis. Contoh organisme fotoautotrof adalah Tumbuhan Palem raja (**Gambar 9.8**). Mereka umumnya autotrof darat, tetapi alga dan beberapa organisme sel tunggal juga mampu berfotosintesis. Beberapa autotrof tidak dapat menggunakan sinar matahari sebagai sumber energinya. Sebagai gantinya, mereka menggunakan cadangan energi dalam senyawa



Sumber: Dok. penulis

**Gambar 9.8**

Tumbuhan Palem raja yang berhijau daun tergolong autotrof (fotoautotrof)

### Organisme Heterotrof

Bila suatu organisme tidak dapat membuat makanannya sendiri, maka ia akan mendapatkan energi dengan beberapa cara. Kamu dapat mengamati bagaimana tikus makan biji-bijian (**Gambar 9.9**). Tikus adalah heterotrof, organisme yang tergantung pada organisme lain untuk mendapatkan nutrisi dan energi. Organisme lain apa yang diklasifikasikan sebagai heterotrof?

Ada beberapa tipe heterotrof, seperti pada **Gambar 9.9**. Organisme yang hanya makan tumbuhan atau produsen disebut **herbivor**. Organisme yang hanya makan hewan disebut **karnivor**. Organisme yang makan baik produsen dan konsumen dikenal dengan **omnivor**.



Sumber: Kaskel, 2000

A. Herbivor adalah pemakan tumbuhan seperti tikus dan hewan pengerat lainnya terbatas hanya makan autotrof. Giginya teradaptasi untuk mengunyah dan menghancurkan serat.



Sumber: Kaskel, 2000

B. Karnivor seperti anjing hutan makan heterotrof lainnya. Giginya telah teradaptasi untuk menyobek daging.



Sumber: Kaskel, 2000

C. Omnivor adalah organisme yang makan tumbuhan dan hewan. Manusia, beruang adalah contoh omnivor. Bagaimana bentuk gigi manusia beradaptasi untuk memproses bermacam-macam makanan?

**Gambar 9.9**

Heterotrof, yang disebut juga konsumen memperoleh energi dengan memakan organisme lain. Dengan memperhatikan giginya dapat diketahui jenis makanannya



## Pengurai

Pernahkah kamu melihat buah jeruk atau buah-buah yang lain berjamur? Mungkin yang kamu lihat itu buah yang sudah masak, hancur karena jatuh dari dahan. Kamu telah menyaksikan proses penting dalam ekologi yaitu penguraian, pemecahan substansi organik. Penguraian adalah proses penting dalam ekosistem karena merupakan salah satu bagian dari proses daur ulang nutrisi untuk kembali ke dalam tanah sehingga dapat digunakan lagi oleh organisme lain. Dalam ekosistem proses ini merupakan hasil kerja dari tipe atau jenis heterotrof tertentu, yang disebut pengurai. Pengurai memecah komponen-komponen yang kompleks dari organisme yang telah mati dan mengubah organisme tersebut menjadi molekul-molekul sederhana. Pengurai ini termasuk bakteri mikroskopik dan jamur.

### Memperluas Nawasan

Apa yang terjadi pada makhluk hidup bila mereka mati? Bila sebatang pohon tumbang karena badai dan mati, apa yang terjadi setelah itu? Kemana mereka pergi?

#### Sebuah Pohon yang Tumbang

Bila sebatang pohon tumbang, beberapa makhluk hidup yang pertama tumbuh adalah pengurai (bakteri dan bermacam-macam jamur). Makhluk hidup ini memperoleh nutrisi dengan mengeluarkan bahan kimia untuk memecah bahan makanan sehingga mereka dapat diserap. Pertama-tama, pengurai



#### Pengurai: Kunci Kehidupan

merusak kulit kayu, dan segera setelah itu merusak kayu. Pembusukanpun mulai terjadi.

Lumut mulai menutup batang kayu, dan segera bahan-bahan kimia yang dihasilkan jamur dan lumut melunakkan kayu sehingga makhluk hidup lainnya mulai dapat hidup di situ. Makhluk lainnya ini menancapkan akarnya ke dalam kayu dan menghancurkan kayu lebih banyak lagi.

Semut-semut membuat terowongan pada kayu, karena kayu telah lunak. Hewan-hewan lain dalam tanah, seperti protozoa, dan cacing tanah, masuk ke dalam kayu dan mengkonsumsi cadangan makanan dalam kayu.

#### Daur Nutrien

Makhluk tanah secara terus menerus memecah tumbuhan yang tumbang. Nutrien mineral yang terdapat dalam kayu dikembalikan ke tanah, seperti nitrogen, fosfor, sulfur, kalsium, besi, dan magnesium. Nutrien tersebut dapat masuk pada tumbuhan baru melalui akar-akarnya, dan mengambil tempat

pada sel-sel tumbuhan baru tersebut. Bila hewan makan tumbuhan, mineral ini juga menjadi bagian struktur sel hewan sampai kembali ke tanah ketika hewan tersebut mati.

Apa yang terjadi bila tidak ada pengurai? Pohon dan organisme lain yang mati akan menumpuk. Mineral dan nutrien yang diperlukan untuk kehidupan akan tertumpuk dan terkunci dalam sel-sel yang mati dan tidak akan tersedia untuk tumbuhan dan hewan baru. Tanpa pengurai, tidak akan ada kehidupan di bumi.

#### Berpikir Kritis

1. Jelaskan bagaimana pengurai membantu menguraikan makhluk hidup yang mati?
2. Pada daerah yang beriklim dingin, penguraian terjadi sangat lambat. Sebaliknya, pada daerah yang beriklim panas penguraian terjadi sangat cepat. Mengapa?

## Komponen Abiotik Dalam Ekosistem

Faktor biotik berinteraksi dengan faktor abiotik. Semua organisme berpengaruh pada lingkungannya sebab mereka makan, membuang kotoran dan memperoleh ruangan dari lingkungannya. Beberapa organisme bahkan dapat mengubah lingkungan fisiknya, misalnya petani menanam pohon mengitari kebunnya untuk mengurangi erosi. Pohon dapat memperlambat hembusan angin, sehingga dapat memperlambat erosi. Naungan di bawah pohon mencegah sinar matahari mencapai tanah, dan mendinginkan daerah di bawah naungan. Saat pohon masih muda daerah yang dinaungi masih sempit, tetapi setelah dewasa daerah yang dinaungi lebih luas. Pohon asam mencegah sinar matahari mencapai tanah di bawahnya. Temperatur naungan paling bawah ternyata paling rendah, dan memungkinkan tumbuhnya tumbuhan yang sesuai dengan kondisi naungan.

Sinar matahari, air, suhu merupakan faktor penentu jenis tumbuhan yang dapat hidup di suatu ekosistem. Tanah mengandung nutrisi yang diperlukan tumbuhan. Tanah

yang berbeda akan menunjang pertumbuhan tumbuhan yang berbeda pula. Tampak pada **Gambar 9.10**, bila kandungan air dalam tanah berubah, maka pohon flamboyan akan menggugurkan daunnya.

Jenis tanah ditentukan oleh macam kandungan mineral, nutrisi dan jumlah air. Hal tersebut sangat menentukan jenis organisme yang hidup di sana. Bunga mawar dan kaktus tumbuh pada tanah yang jenisnya berbeda.

Beberapa kumpulan binatang seperti ternak dapat mengubah lingkungan fisik tempat mereka merumput. Merumput mengakibatkan kerusakan tumbuhan yang hidup di tempat tersebut, sehingga dapat mengubah tanah. Tanpa tumbuhan, tanah akan mengalami erosi dan ekosistem akan berubah.

**Gambar 9.10**

Faktor abiotik mempengaruhi pohon flamboyan sehingga harus menggugurkan daun agar dapat bertahan hidup



Sumber: Dok. penulis

Pada awal bab ini kamu sudah membuat daftar tentang bagian-bagian yang menyusun ekosistem di sekitar sekolahmu. Apakah kamu hanya mendata segala sesuatu yang hidup atau faktor biotik saja? Tidak, tentunya kamu juga mendata faktor-faktor tak hidup seperti udara dan tanah. Segala sesuatu yang tidak hidup yang ada dalam ekosistem disebut faktor abiotik. Amatilah beberapa faktor abiotik pada **Gambar 9.11**. Faktor abiotik menentukan jenis dan jumlah organisme yang hidup di situ.

## Tanah

Tanah adalah faktor abiotik yang dapat mempengaruhi tumbuhan dan organisme lain dalam ekosistem. Tanah disusun dari komponen-komponen tanah. Komponen-komponen tanah ini disusun oleh kombinasi mineral-mineral, air, udara, dan bahan organik yang merupakan hasil penguraian dari bagian tumbuhan atau hewan. Perbedaan jumlah mineral, bahan organik, air, dan udara akan menghasilkan tanah dengan jenis yang berbeda pula.

Burung membangun sarangnya di antara batang kaktus.

Faktor abiotik penting pada semua ekosistem. Apa peranan faktor abiotik pada ekosistem ini?



Sumber: Baptiste, 2000

**Gambar 9.11**  
Ekosistem padang pasir yang menunjukkan terjadinya interaksi.



## Lab Mini 9.2

### Mengamati ciri-ciri tanah

1. Isilah dua buah mangkuk dengan jenis tanah yang berbeda dalam jumlah yang sama.
2. Tuangkan air dalam jumlah yang sama ke dalam tiap mangkuk.
3. Amatilah ciri-ciri pada adonan tanah yang kamu buat. Catatlah apa yang kamu amati dalam buku catatanmu

### Analisis

Apakah perbedaan antara tanah dalam dua mangkok tersebut dengan keadaan semula?

Tanah yang berbeda memiliki perbedaan unsur penyusun dan kondisi untuk organisme. Jika kamu pernah mengunjungi toko yang menjual perlengkapan kebun, kamu dapat menjumpai segala macam bahan yang dapat ditambahkan pada tanah untuk memperbaiki jenis tanah seperti kompos, pupuk kandang, sekam padi, dan serbuk gergaji. Bahan-bahan itu ditambahkan ke dalam tanah agar sesuai dengan jenis tumbuhan yang ditanam. Di lain waktu, galilah tanah, lihatlah tanahnya, apakah kering? Tidakkah terdapat sisa-sisa daun yang telah gugur dan mulai membusuk? Terasa lengket atau remah dan mengandung udara? Lakukan kegiatan **Lab Mini 9.2** untuk mengamati ciri-ciri tanah.

## Temperatur

Temperatur juga menentukan organisme apa yang dapat hidup di tempat tertentu. Bagaimana tumbuhan teratai dapat hidup seperti ditunjukkan pada **Gambar 9.12**. Bandingkan dengan tumbuhan yang tumbuh di lereng gunung. Prediksilah apa yang akan terjadi jika organisme di lereng gunung dipindahkan ke daerah bersuhu panas misalnya pantai. Perubahan temperatur akan sangat mempengaruhi organisme yang ada. Ikutilah **Kegiatan 9.4** untuk melihat pengaruh perubahan temperatur terhadap ikan.



**Gambar 9.12**

Tumbuhan beradaptasi terhadap lingkungannya. Teratai yang tumbuh di air memiliki daun yang lebar dan mengapung di atas permukaan air agar memperoleh banyak sinar matahari dan terhindar dari kebusukan.

Sumber: Dok. penulis



## Kegiatan 9.4

# Bagaimana Temperatur Mempengaruhi Organisme?

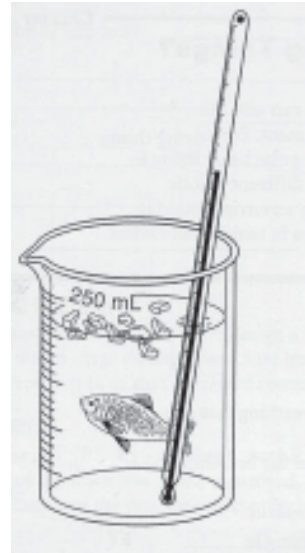
*Satu faktor abiotik yang sangat mempengaruhi organisme dalam lingkungan adalah temperatur. Pada eksperimen ini, kamu akan memeriksa bagaimana perubahan temperatur mempengaruhi ikan mas.*

### Masalah

Bagaimana pengaruh temperatur terhadap pernapasan ikan mas?

### Apa yang Kamu Perlukan

2 gelas kimia 250 ml  
Pengukur waktu (stop watch/jam)  
Es batu  
Jaring ikan kecil  
Ikan mas dalam suatu akuarium  
Kertas label  
Termometer



### Apa yang harus kamu lakukan

1. Isilah kedua gelas kimia dengan air akuarium dan gunakan jaring untuk memindahkan ikan mas. Berilah label pada satu gelas kimia dengan label percobaan dan gelas yang lain dengan label kontrol.
2. Gunakan termometer untuk mengukur temperatur air pada kedua gelas.
3. Perhatikan penutup insang ikan. Penutup insang membuka dan menutup saat ikan bernapas. Hitunglah berapa kali penutup insang membuka selama satu menit.
4. Ulangilah langkah ketiga sebanyak dua kali dan catat datamu.
5. Secara perlahan-lahan ambillah sepotong es batu (kecil) dan masukkan ke dalam gelas percobaan sampai termometer menunjukkan  $10^{\circ}\text{C}$  di bawah temperatur pada langkah 2. Tunggu 5 menit dan biarkan es itu mencair.
6. Dugalah (buatlah hipotesis) apakah kecepatan ikan bernapas bertambah cepat, menurun, atau tetap pada temperatur yang lebih rendah. Tuliskan hipotesis pengaruh temperatur terhadap ikan mas.
7. Catatlah temperatur air dalam gelas dan ulangi langkah ke 3 dan ke 4.
8. Kembalikan ikan mas pada akuarium setelah air kembali pada temperatur ruang.

## Analisis

1. Apa yang kamu ukur bila kamu menghitung berapa kali penutup insang ikan membuka dan menutup?
2. Apakah penutup insang lebih banyak atau lebih sedikit membuka menutup dalam air dingin dibandingkan dengan dalam air pada temperatur ruang?
3. Apakah penurunan temperatur mempengaruhi kecepatan bernapas ikan mas?

## Kesimpulan dan Penerapan

1. Apakah hasil eksperimen kecepatan bernapas ikan Mas mendukung hipotesismu?
2. Jelaskan bagaimana faktor abiotik dapat mempengaruhi semua makhluk hidup dalam suatu ekosistem.
3. Air dingin mengandung lebih banyak oksigen terlarut dari pada air hangat. Gunakan informasi ini untuk menjelaskan mengapa ikan bernapas lebih cepat dalam air hangat dari pada dalam air dingin?



Sumber: Baptiste, 2000

### Gambar 9.13

Sinar matahari dan air adalah dua faktor abiotik yang penting pada ekosistem. Air penting bagi manusia, sebab 66 persen tubuh tersusun dari air.

## Air

Faktor abiotik lain yang penting adalah air. Pada penyelidikan di sungai pada awal bab ini mungkin kamu dapat melihat ikan yang licin berenang dalam air. Beberapa organisme seperti ikan, lumba-lumba dan alga beradaptasi hidup di air, tidak di daratan, tetapi organisme-organisme tersebut tergantung pada air lebih dari hanya sekedar tempat hidupnya. Air membantu seluruh makhluk hidup melangsungkan proses-proses penting dalam hidupnya seperti pencernaan makanan dan membuang bahan-bahan yang tidak diperlukan oleh tubuh.



### Tahukah Kamu???

Ilmuwan menduga bahwa dua pertiga berat tubuh manusia adalah air, seperti yang ditunjukkan pada **Gambar 9.13**. Apakah kamu tahu berapa beratmu? Hitunglah berapa berat tubuhmu yang disusun oleh air.

Karena air sangat penting untuk makhluk hidup, maka air juga sangat penting bagi ekosistem. Banyaknya air yang tersedia dalam ekosistem dapat diperkirakan dari berapa organisme yang dapat hidup dalam ekosistem tersebut.

## Sinar Matahari

Matahari adalah sumber energi utama untuk seluruh organisme di muka bumi. Energi dari matahari digunakan

oleh tumbuhan hijau untuk menghasilkan makanan. Manusia dan hewan-hewan lain memperoleh energi dengan makan tumbuhan dan organisme lain yang memperoleh makanan juga dengan memakan tumbuhan. Bila kamu makan makanan yang dihasilkan oleh tumbuhan, maka kamu telah mengkonsumsi energi yang awalnya berasal dari sinar matahari. Kamu akan mempelajari lebih mendalam tentang pemindahan energi dalam ekosistem pada bagian lain dalam buku ini.

## Intisari Subbab



1. Sebutkan faktor abiotik yang menyusun suatu ekosistem!
2. Apa yang dimaksud dengan organisme autotrof dan heterotrof? Jelaskan dengan memberikan contoh!
3. Ada berapa macam tipe organisme heterotrof? Jelaskan beserta contohnya!
4. Jelaskan mengapa bila satu komponen ekosistem berubah maka keseimbangan ekosistem juga berubah?
5. Sebutkan karakteristik abiotik yang mempengaruhi suatu ekosistem, baik ekosistem perairan maupun ekosistem darat!
6. Apa yang dimaksud dengan bioma?
7. jelaskan peranan pengurai dalam keseimbangan ekosistem.
8. Prediksikan apa yang akan terjadi bila di muka bumi ini tidak ada organisme autotrof?
9. Prediksikan apa yang akan terjadi bila faktor abiotik air dari suatu lingkungan mengalami pengurangan jumlah?
10. Buatlah suatu analisis tentang kaitan tanah sebagai faktor abiotik terhadap jenis organisme yang mungkin hidup di lingkungan tersebut.



## Kata-kata IPA

ekosistem  
ekologi  
biosfer  
habitat  
relung  
komunitas  
ekosistem

## Aliran Energi Dalam Ekosistem

Bila kamu mengamati bagian kecil ekosistem seperti pada kegiatan sebelumnya, atau seluruh ekosistem yang luas seperti lautan, maka kamu dapat mengetahui hubungan keterkaitan di antara organisme. Makanan diperlukan untuk proses kehidupan tiap-tiap organisme, baik produsen, konsumen, atau pengurai. Bagaimana produsen, konsumen dan pengurai berinteraksi?

Ingatlah kembali proses fotosintesis, tumbuhan menggunakan energi cahaya matahari untuk membuat makanan. Reaksi kimia tersebut mengubah air,  $\text{CO}_2$  dan energi cahaya menjadi gula dan oksigen. Gula adalah makanan yang dapat disimpan dan selanjutnya digunakan oleh tumbuhan.



A. Tumbuhan menggunakan sinar matahari untuk menghasilkan makanan dalam bentuk gula, dan disimpan dalam biji, batang, dan bagian lainnya



B. Tikus makan tumbuhan. Tubuh tikus mengubah sejumlah makanan menjadi energi untuk lari, makan, dan bereproduksi



C. Ular makan tikus. Tikus merupakan sumber energi untuk ular agar tetap hidup.



D. Burung Elang makan ular. Tubuh elang menggunakan energi yang tersedia dari ular untuk melangsungkan proses kehidupan.

Sumber:  
[www. synaps.wordpress.com](http://www.synaps.wordpress.com)

Gambar 9.14  
Aliran energi makanan dari satu organisme ke yang lain secara terus menerus menghasilkan rantai makanan.

## Rantai Makanan

Bila hewan yang merupakan konsumen memakan tumbuhan, maka energi yang ada pada tumbuhan berpindah ke hewan. Selanjutnya hewan-hewan tersebut dimakan oleh hewan lain, yang juga akan dimakan hewan lain. Secara bertahap energi makanan berpindah dari satu hewan ke hewan berikutnya. Energi juga berpindah saat pengurai menguraikan organisme yang telah mati. Hubungan organisme ini seperti rangkaian dalam suatu rantai. **Rantai makanan** adalah merupakan model bagaimana energi dalam makanan berpindah dari organisme ke organisme yang lain dalam ekosistem.

**Gambar 9.14** menunjukkan komponen-komponen rantai makanan yang sederhana. Tumbuhan menghasilkan makanan untuk dirinya sendiri yang disimpan dalam akar, batang dan daun. Hewan makan tumbuhan, dan selanjutnya hewan tersebut dimakan oleh hewan lain. Dengan cara ini energi dari matahari disebarkan ke seluruh ekosistem.



## Jaring-Jaring Makanan

Hubungan makan dan dimakan pada satu rantai makanan seperti di atas tergolong sederhana. Namun demikian banyak organisme memperoleh makanan lebih dari satu sumber. Sebagai contoh beruang makan ikan, buah beri, madu dan serangga. Burung hantu makan bermacam-macam hewan pengerat dan ular. Kadang-kadang satu jenis makanan dapat menjadi sumber makanan untuk beberapa organisme yang berbeda. Sebagai contoh rumput dimakan oleh kelinci, lembu, kijang dan kuda. Sebagai akibatnya satu organisme dapat menjadi bagian dari beberapa rantai makanan yang berbeda.

Bila rantai-rantai makanan yang berhubungan dikombinasikan atau digabung maka terbentuklah **jaring makanan**. Jaring makanan adalah gabungan dari rantai-rantai makanan yang tumpang tindih dalam ekosistem. **Gambar 9.15** adalah contoh jaring makanan di daerah estuari, pelajari lah perpindahan energi di daerah tersebut terjadi antara organisme apa saja? Perpindahan energi terjadi antara organisme tertentu, sesuai dengan tempat hidupnya. Ikutilah **kegiatan 9.5** untuk mempelajari perpindahan energi pada sampah daun.

Konsumen dengan beberapa macam makanan, memiliki kesempatan hidup yang lebih baik dibandingkan dengan konsumen yang sumber makanannya terbatas. Bila terjadi sesuatu yang memusnahkan salah satu jenis persediaan makanan, konsumen dapat memilih makanan lain dari rantai makanannya dalam jaring makanan.



Sumber: pantai.netfirms.com

**Gambar 9.15**

Jaring makanan adalah model rantai makanan yang bertumpang tindih. Ikuti rantai makanan yang menunjukkan biji-bijian dimakan burung dalam jaring. Pentingkah belalang bagi burung elang dalam jaring makanan



## Aliran energi pada sampah daun

*Bila organisme heterotrof seperti tikus, manusia, dan jamur mengkonsumsi sesuatu, energi telah dipindahkan. Pada kegiatan ini, dugalah tentang aliran energi yang melalui komunitas sampah daun.*

### Apa yang Kamu Lakukan

1. Buatlah suatu daftar organisme yang kamu identifikasi pada suatu komunitas sampah daun. Tambahkan juga pada daftar bakteri, jamur, dan organisme komunitas sampah daun yang lain.
2. Pelajarilah tentang tipe-tipe makanan yang dikonsumsi organisme-organisme tersebut.
3. Aturilah kembali daftar organisme, mulailah dengan menulis nama organisme autotrof pada bagian atas dan buatlah daftar heterotrof yang makan autotrof. Apakah kamu menemukan tambahan konsumen yang makan konsumen lain? Bila demikian, tambahkan organisme tersebut pada daftar heterotrof.

### Analisis

1. Sebutkan produsen dan konsumen yang kamu temukan pada komunitas sampah daun.
2. Dari daftar yang kamu buat pada buku catatan, buatlah aliran energi dari organisme autotrof dikonsumsi organisme heterotrof, organisme heterotrof dikonsumsi oleh organisme heterotrof yang lain.



## Pola Interaksi

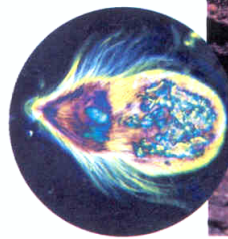
Ada banyak tipe interaksi dalam komunitas. Tiap interaksi menunjukkan suatu cara bagaimana satu organisme mempengaruhi organisme lainnya. Ada tipe interaksi yang saling menguntungkan bagi dua organisme yang berinteraksi tersebut. Pada interaksi yang lain, satu organisme mendapat keuntungan dan organisme yang lain tidak mengalami kerugian. Ada pula tipe interaksi lain yang mengakibatkan keuntungan bagi satu organisme dan kerugian bagi organisme yang lain. Komunitas tidak akan terbentuk tanpa interaksi yang berbeda-beda ini.

### Simbiosis Mutualisme

Di kotamu saat ini ada pertunjukan seni dan kamu ingin pergi melihat. Namun saat ini kamu tidak punya cukup uang untuk membeli tiket. Teman baikmu akan membelikan

kamu tiket untuk pertunjukan seni ini apabila kamu memboncengkan dia saat pergi ke pertunjukan seni. Ini merupakan hal yang baik. Kamu dan temanmu mendapat keuntungan dari Pola Interaksi.

Hal tersebut merupakan contoh suatu interaksi. Interaksi tersebut bila terjadi dalam bentuk hidup bersama antara dua individu yang berbeda jenis dalam suatu komunitas, maka disebut simbiosis. Salah satu macam simbiosis adalah simbiosis mutualisme. Simbiosis mutualisme adalah interaksi antara dua organisme yang hidup dalam suatu komunitas dan dua organisme itu saling tergantung antara satu dengan yang lainnya. Kedua organisme mendapat keuntungan dari interaksi ini. Simbiosis mutualisme terjadi di antara anggota lima kerajaan.



(a)

Sumber: Bloustin, 1995.



(b)

**Gambar 9.16**

Interaksi di antara protista (a) hidup di dalam usus rayap (b) contoh mutualisme

Suatu contoh interaksi antara hewan dan protista dapat dilihat pada kayu mati yang mengandung rayap (**Gambar 9.16**). Rayap adalah serangga yang makan kayu. Rayap tidak dapat mencerna kayu. Rayap tidak dapat menggunakan kayu sebagai energinya bila tidak ada protista yang hidup di dalam usus rayap. Protista dapat mencerna kayu sehingga rayap dapat menggunakan kayu sebagai sumber energinya. Protista mempunyai rumah di dalam usus rayap dan menggunakan kayu untuk sumber energinya.

Manusia dapat melaksanakan simbiosis mutualisme dengan organisme lainnya. Contohnya bakteri yang hidup di usus manusia. Bakteri membentuk vitamin B12 bagi manusia, yang menyediakan makanan dan rumah bagi bakteri.

## Simbiosis Komensalisme

Marilah kembali pada contoh tiket pertunjukan seni. Temanmu mempunyai tiket lebih, tetapi tidak dapat pergi ke pertunjukan seni. Ia memberimu tiket. Kamu beruntung mendapat tiket gratis. Apakah kamu menggunakan tiket tersebut atau tidak, bagi temanmu itu tidak menjadi masalah? Ia sudah punya tiket. Ia tidak rugi apakah kamu menggunakan atau tidak tiket itu.



### Talibah Kamu???

Bakteri membentuk vitamin B12 pada usus manusia, juga membentuk vitamin K yang diperlukan untuk pembekuanpembekuan darah. Bayi yang baru lahir membangun populasi bakteri ini sebelum mereka mendapat cukup vitamin K dalam tubuhnya untuk pembekuanpembekuan darahnya.

Simbiosis komensalisme dapat dilihat pada contoh **Gambar 9.17**. Simbiosis **Komensalisme** adalah interaksi antara dua organisme yang hidup dalam komunitas, satu organisme mendapat keuntungan sedangkan organisme lain tidak dirugikan.



Sumber: [www. Jantungpisang.multypli.com](http://www.jantungpisang.multypli.com)

**Gambar 9.17**  
Interaksi antara tanaman anggrek dan pohon adalah contoh komensalisme

Contoh simbiosis komensalisme adalah interaksi antara tanaman anggrek yang hidup pada suatu pohon. Tanaman anggrek menempel pada batang pohon yang cukup tinggi, karenanya ia dapat memperoleh sinar matahari untuk proses fotosintesis. Bayangkan bila tanaman anggrek menempel di tempat yang dekat tanah, tentunya akan sulit untuk memperoleh sinar matahari karena terhalang tumbuhan yang besar (**Gambar 9.17**). Pada interaksi tersebut tanaman anggrek dibantu oleh pohon (mendapat keuntungan), sedangkan pohon tidak mendapat apa-apa dari anggrek (tidak dirugikan).

## Simbiosis Parasitisme

Marilah sekali lagi kembali pada contoh tiket pertunjukan seni. Temanmu mengharapkan menjual tiket kepada kamu. Kemudian kamu tahu bahwa ia menjual tiket lebih mahal dari harga sebenarnya. Temanmu mendapat keuntungan dari kamu dan kamu dirugikan.

Ini adalah contoh parasitisme. **Parasitisme** adalah interaksi antara dua organisme, organisme yang satu mendapat keuntungan dan organisme lain mendapatkan kerugian. Ingat parasit hidup merongrong organisme lain. Makhluk hidup yang menjadi tempat tinggal parasit disebut inang (*host*). Inang jarang terbunuh pada interaksi ini. Apa yang terjadi pada parasit bila ia membunuh inangnya?

Banyak organisme yang merupakan parasit. Kutu yang telah kamu kenal adalah parasit. Kutu menggunakan darah anjing atau hewan lain untuk makanannya (**Gambar 9.18**). Pada interaksi ini kutu mendapatkan keuntungan dan hewan sebagai inang dirugikan. Ada contoh parasit lainnya yang umum, yaitu bila kamu sakit, kesempatan bagi bakteri dan virus menggunakan tubuhmu sebagai inang. Kadang-kadang kamu mungkin sakit tenggorokan. Penyakit ini disebabkan oleh bakteri yang hidup di tenggorokanmu dan menggunakan tubuhmu sebagai inang. Bakteri tumbuh dan

berkembang biak. Mereka menghasilkan bahan kimia yang mengiritasi jaringan tenggorokanmu dan mengganggu fungsi sistem tubuhmu yang lain.

## Predasi

Ada interaksi lainnya dalam komunitas, satu organisme mendapat keuntungan dan organisme yang lain dirugikan. Interaksi ini disebut **predasi**, atau interaksi pemangsa (*predator*) – mangsa (*prey*). Hewan yang memburu, membunuh, dan makan hewan lain adalah **predator**. **Prey** adalah hewan yang dibunuh dan dimakan predator. Tidak seperti parasitisme, dalam predasi predator membunuh mangsanya. Perhatikan **Gambar 9.19**.



Sumber: Biology: The Dynamics of Life, 1995.

**Gambar 9.19**

Predator memburu dan membunuh hewan lain untuk makanannya.



Sumber: www.wikipedia.org

**Gambar 9.18**

Interaksi antara kutu dan seekor lebah adalah simbiosis parasitisme.

## Intisari Subbab



1. Berilah contoh mutualisme yang melibatkan manusia.
2. Bagaimanakah tanaman anggrek mendapatkan keuntungan dari pohon yang tinggi?
3. Termasuk tipe interaksi yang manakah antara kutu dengan inangnya?
4. Jelaskan bagaimana hubungan antara tanaman anggrek dan pohon mungkin dapat berubah dari interaksi komensalisme menjadi parasitisme.
5. Untuk tiap-tiap pasangan organisme di bawah ini, tuliskan tipe interaksinya.
  - a. Semut hidup di pohon, yang menyediakan makanan bagi semut.
  - b. Virus hepatitis hidup dalam hepar (hati), yang menyebabkan penyakit hepatitis.



## Rangkuman



### Subbab A. Ekosistem di Sekitar Kita

1. Suatu ekosistem terbentuk dari organisme yang berinteraksi antara satu organisme dengan lainnya dan dengan faktor abiotik dalam sistem. Jelaskan faktor abiotik dan faktor biotik dalam suatu ekosistem kolam!
2. Sumber makanan, ruang, dan tempat berlindung dapat digunakan oleh organisme dalam habitat. Bagaimanakah organisme yang berbeda-beda ini dapat berbagi makanan, ruang, dan tempat berlindung dalam habitat?
3. Keseimbangan ekosistem tercapai melalui interaksi antara komponen-komponen pendukungnya, baik antara makhluk hidup dengan benda mati, maupun antara makhluk hidup dengan makhluk hidup.
4. Ekosistem dipelajari secara khusus melalui ilmu Ekologi. Ahli ekologi menghabiskan sebagian besar waktunya di alam terbuka untuk mengamati subyek penelitiannya secara langsung. Ahli ekologi juga melakukan eksperimen di laboratorium,

### Subbab B. Komponen Ekosistem

1. Ekosistem dibangun oleh komponen biotik dan abiotik. Komponen biotik dapat berupa individu, populasi, ataupun komunitas. Komponen abiotik dapat berupa ketersediaan air, tanah dengan struktur yang khas, udara, suhu, kelembaban.
2. Antara komponen biotik dan abiotik saling mempengaruhi sehingga tercipta suatu karakteristik ekosistem yang khas.

### Subbab C. Interaksi dalam Ekosistem

1. Interaksi antara makhluk hidup dengan makhluk hidup dapat terjadi melalui rangkaian peristiwa makan memakan, maupun melalui bentuk hidup bersama, yaitu simbiosis.
2. Simbiosis merupakan bentuk hidup bersama antara dua individu yang berbeda jenis. Ada beberapa macam jenis simbiosis, yaitu simbiosis mutualisme, simbiosis komensalisme, dan simbiosis parasitisme.
3. Organisme berdasarkan cara kemampuan menyusun makanannya dibagi menjadi 2 (dua), yaitu organisme autotrof dan organisme heterotrof. Organisme heterotrof berdasarkan jenis yang dimakan dibagi menjadi 3 (tiga), yaitu herbivor, karnivor, dan omnivor. Apakah yang terjadi bila salah satu organisme ini tidak tersedia di alam?



## Evaluasi



### Reviu Perbendaharaan Kata

Pasangkan Kata-kata Kunci IPA berikut (tidak semua kata kunci digunakan) dengan pernyataan di bawahnya.

- a. ekosistem
  - b. ekologi
  - c. biotik
  - d. abiotik
  - e. interaksi
  - f. simbiosis
  - g. mutualisme
  - h. komensalisme
  - i. parasitisme
  - j. habitat
  - k. relung
1. tempat suatu makhluk hidup biasa tinggal
  2. hubungan saling ketergantungan antara komponen biotik dengan biotik, ataupun antara komponen biotik dengan abiotik untuk mencapai kestabilan
  3. suatu lingkungan yang stabil karena adanya interaksi antara komunitas dengan faktor-faktor abiotik
  4. cabang ilmu biologi yang khusus mempelajari interaksi dalam suatu ekosistem
  5. komponen ekosistem yang terdiri dari organisme atau makhluk hidup
  6. simbiosis yang saling menguntungkan antara dua jenis organisme atau lebih
  7. komponen ekosistem yang terdiri dari sesuatu yang tak hidup, seperti air, udara, suhu.
  8. peran tertentu organisme dalam suatu ekosistem
  9. simbiosis antara dua spesies dengan karakter satu spesies memperoleh keuntungan sedangkan yang lain dirugikan

10. hubungan saing ketergantungan antara dua makhluk hidup makhluk hidup yang tidak dapat dipisahkan.

### Pengecekan Konsep

Pilihlah kalimat atau kata berikut untuk melengkapi kalimat.

1. Makhluk hidup tunggal penyusun komponen ekosistem disebut....
  - a. populasi
  - b. individu
  - c. komunitas
  - d. bioma
2. Individu sejenis yang tinggal disuatu daerah tertentu pada waktu yang bersamaan di sebut...
  - a. populasi
  - b. individu
  - c. komunitas
  - d. bioma
3. Interaksi antara lebah yang mengambil nektar dari bunga, sementara kehadiran lebah membantu proses polinasi bunga digolongkan pada simbiosis....
  - a. komensalisme
  - b. parasitisme
  - c. predator
  - d. mutualisme
4. Cabang ilmu biologi yang khusus mempelajari interaksi dalam ekosistem, disebut....
  - a. virologi
  - b. ekologi
  - c. palinologi
  - d. algologi
5. Peran makhluk hidup dalam suatu ekosistem akan berbeda dengan makhluk hidup lain dalam ekosistem

- yang sama, hal tersebut dikenal sebagai...
- habitat
  - relung
  - parasit
  - predator
- Seluruh ekosistem di muka bumi disebut...
    - biosfer
    - bioma
    - globe
    - komunitas
  - Interaksi antara pemangsa dan hewan yang dimangsa, disebut...
    - predator
    - prei
    - predasi
    - simbiosis
  - Hidup bersama antara dua makhluk hidup yang tidak dapat dipisahkan, disebut...
    - interaksi
    - predator
    - simbiosis
    - predasi
  - Kumpulan seluruh populasi yang saling berinteraksi dalam suatu tempat tertentu dalam waktu tertentu, disebut ....
    - ekosistem
    - individu
    - populasi
    - komunitas
  - Aliran energi dalam suatu ekosistem yang terjadi melalui peristiwa makan dan dimakan, disebut...
    - rantai makanan
    - jaring makanan
    - perpindahan makanan
    - piramida makanan

---

## Berpikir Kritis

---

Jawablah pertanyaan berikut di dalam buku IPA-mu

- Prediksikan apa yang akan terjadi jika produsen dalam suatu ekosistem punah? Jelaskan alasanmu
- Dapatkah suatu makhluk hidup hidup sendiri dalam suatu ekosistem?
- Mengapa jenis-jenis makhluk hidup yang dapat hidup di ekosistem padang rumput sangat berbeda dengan jenis makhluk hidup yang dapat hidup di ekosistem padang pasir?
- Jelaskan proses simbiosis antara jenis bakteri tertentu yang hidup di usus rayap! Dapatkah keduanya dipisahkan?
- Jelaskan mengapa bila satu komponen ekosistem berubah maka keseimbangan ekosistem juga berubah?
- Jelaskan karakteristik abiotik yang mempengaruhi suatu ekosistem, baik ekosistem perairan maupun ekosistem darat!
- Bagaimana mungkin organisme yang berbeda-beda dapat berada pada satu tempat yang sama?
- Jelaskan apa peran sinar matahari bagi kehidupan dalam suatu ekosistem!
- Dapatkah energi sinar matahari digantikan oleh sumber energi yang lain?

---

## Pengembangan Keterampilan

---

- Pilihlah suatu tempat di sekitar tempat tinggalmu, boleh di sekitar selokan, kebun belakang rumah, halaman depan ataupun sawah dan sungai yang dekat. Amatilah dan temukan komponen biotik apa dan komponen abiotik apa yang ada pada ekosistem tersebut. Catat hasil pengamatanmu dalam buku catatan IPAmu.



2. Buatlah beberapa rantai makanan yang mungkin dari organisme-organisme yang kamu temukan. Kemudian susunlah jaring-jaring makanan dari rantai-rantai makanan yang telah kamu susun tersebut.
3. Selang waktu satu minggu, kunjungilah kembali tempat tersebut, dan lakukan pengamatan seperti minggu sebelumnya. Catatlah komponen biotik dan abiotik yang dapat kamu temukan.
4. Buatlah beberapa rantai makanan yang mungkin dari organisme-organisme yang kamu temukan. Kemudian susunlah jaring-jaring makanan dari rantai-rantai makanan yang telah kamu susun tersebut.
5. Bandingkan antara hasil pengamatanmu minggu ini dengan minggu sebelumnya. Apakah tampak adanya perubahan dalam ekosistem tersebut? perubahan apa yang tampak?
6. Carilah informasi tentang macam-macam ekosistem di muka bumi, misalnya ekosistem padang rumput, tundra, taiga, dan sebagainya. Buatlah poster tentang berbagai ekosistem yang ada di muka bumi

