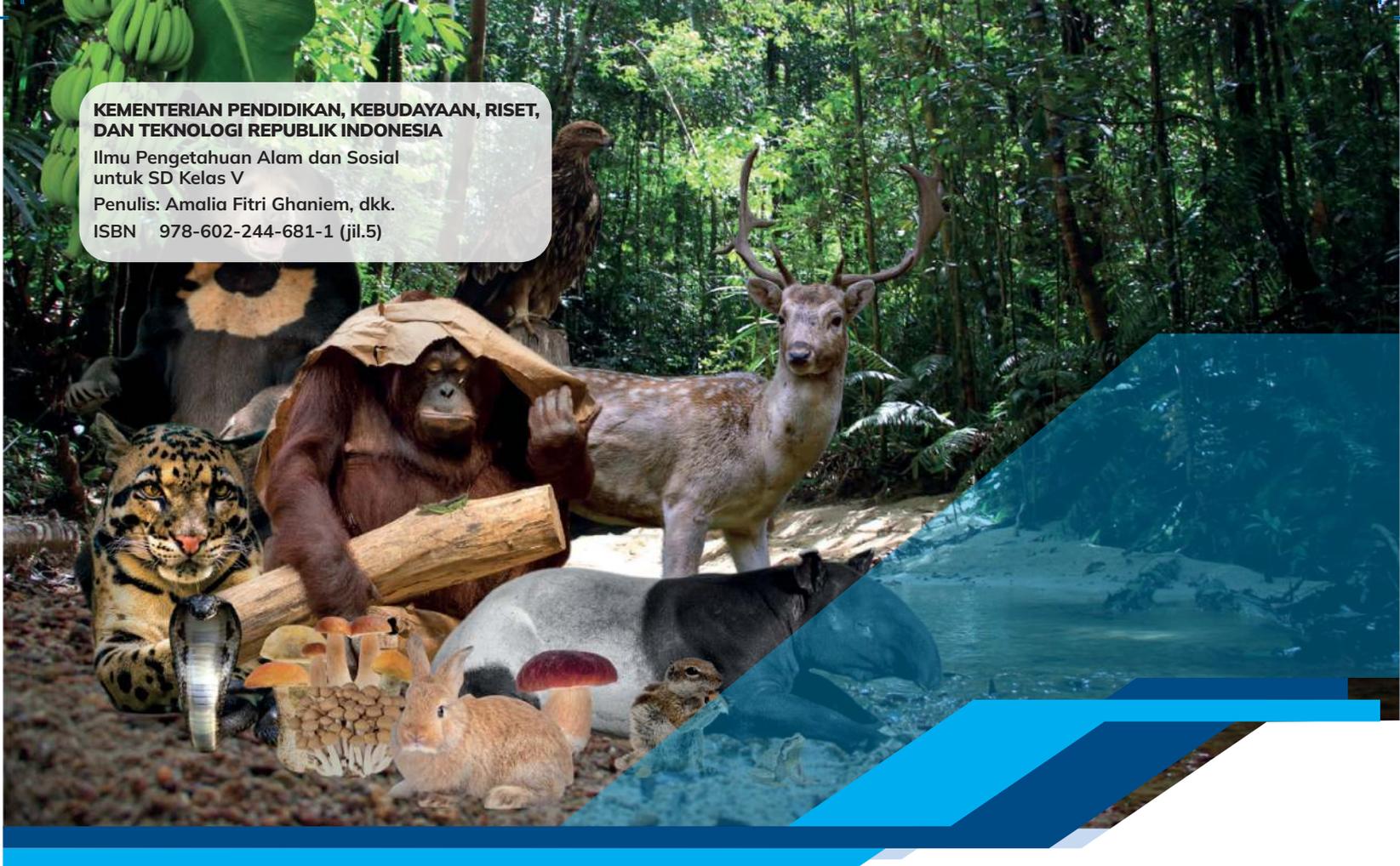


KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET,  
DAN TEKNOLOGI REPUBLIK INDONESIA

Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial  
untuk SD Kelas V

Penulis: Amalia Fitri Ghaniem, dkk.

ISBN 978-602-244-681-1 (jil.5)



## Bab 2

# Harmoni dalam Ekosistem

Hutan hujan tropis di Kalimantan merupakan salah satu hutan dengan keanekaragaman hayati paling banyak di dunia. Dengan jumlah spesies yang sangat banyak, bagaimana mereka hidup satu sama lain? Lalu, bagaimana mereka mencari makan? Pada bab ini kita akan mempelajari bagaimana makhluk hidup mendapatkan makanan dalam sebuah ekosistem. Betapa pentingnya peran masing-masing komponen untuk menjaga ekosistem tetap harmonis. Selain itu, kita akan mempelajari mengenai dampak dari ketidakseimbangan suatu ekosistem.

### Tujuan Pembelajaran

1. Menganalisis hubungan antarmakhluk hidup pada suatu ekosistem dalam bentuk jaring-jaring makanan.
2. Mendeskripsikan proses transformasi antarmakhluk hidup dalam suatu ekosistem.
3. Mendeskripsikan bagaimana transformasi energi dalam suatu ekosistem berperan penting dalam menjaga keseimbangan alam.

## Topik A: Memakan dan Dimakan

### Pertanyaan Esensial

1. Bagaimana makhluk hidup dalam satu ekosistem berkaitan satu dengan lainnya?
2. Bagaimana makhluk hidup pada suatu ekosistem mendapatkan energi?
3. Bagaimana hubungan antara tanaman dan hewan dalam satu ekosistem?



Gambar 2.1 Hubungan makan dan di makan antarmakhluk hidup.

Semua makhluk hidup membutuhkan energi untuk tetap hidup. Oleh karena itu, kita membutuhkan makanan. Tanpa makanan, manusia tidak akan mendapatkan energi untuk beraktivitas. Manusia mendapatkan makanan dengan mengolah bahan-bahan makanan yang ada di alam. Lalu, bagaimana dengan hewan dan tumbuhan? Bagaimana mereka mendapatkan makanan sebagai sumber energi?

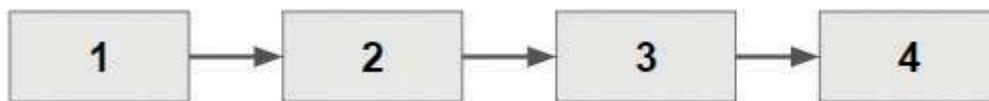
## A.1 Rantai Makanan



### Mari Mencoba

#### Proses Makhluk Hidup Mendapatkan Energi pada Suatu Ekosistem

1. Diskusikan bersama teman di sebelah kalian gambar kebun yang dikunjungi Aga, Ian, dan Banu. Tentukan makanan masing-masing makhluk hidup di ekosistem tersebut.
2. Tuliskan hasil diskusi kalian pada tabel di lembar kerja.
3. Sekarang, perhatikan tabel yang sudah kalian buat. Apakah kalian melihat ada sebuah hubungan antara satu sama lain?
4. Cobalah tulis hubungan yang kalian temukan menjadi sebuah rantai makanan seperti di bawah ini.



5. Komponen apakah yang cocok ditempatkan di kotak nomor 1, 2, 3, dan 4?



### Lakukan Bersama

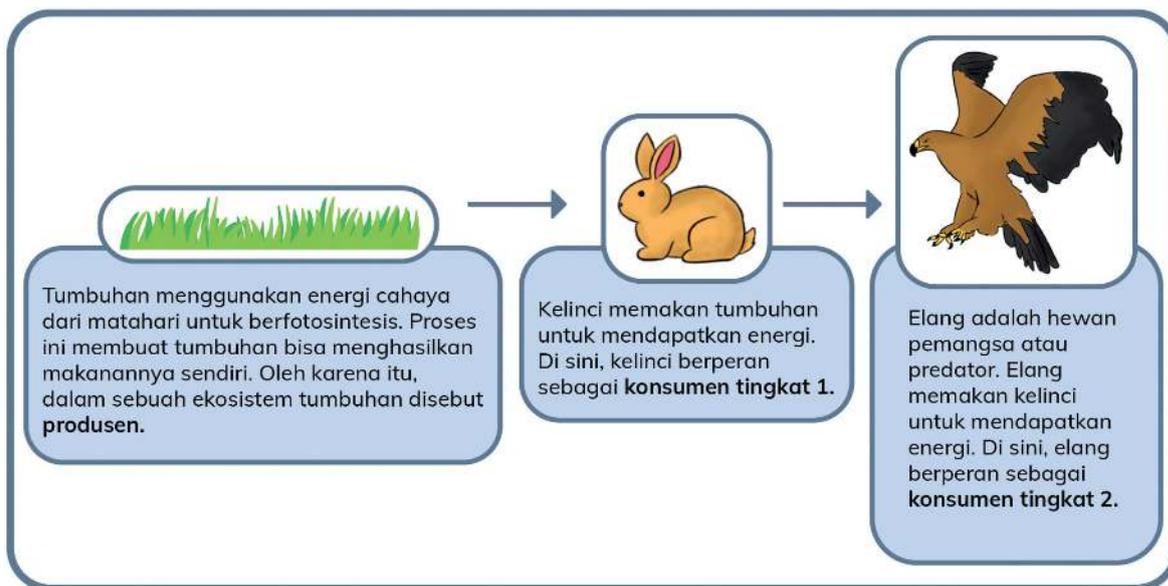
#### Membuat Rantai Makanan

1. Sekarang, mari kita bermain peran. Kalian secara berkelompok boleh memilih hewan atau tumbuhan apa pun dengan syarat berikut.
  - a. Hewan dan tumbuhan yang kalian pilih harus bisa memiliki hubungan seperti bagan di atas. Artinya, harus bisa dimakan atau memakan pilihan teman kalian.
  - b. Makhluk hidup yang ditempatkan pada nomor 1 tidak memakan dari makhluk hidup yang lain. Makhluk ini hanya bisa dimakan.
2. Setelah berdiskusi, buatlah kembali rantai makanannya pada lembar kerja.
3. Bandingkan dua bagan yang sudah kalian buat. Lalu, diskusikan bersama teman sekelompok kalian hal-hal berikut.
  - a. Makhluk hidup apa yang berada pada nomor 1?

- b. Bagaimana cara makhluk hidup pada nomor 1 mendapatkan makanannya?
  - c. Termasuk dalam kelompok hewan pemakan apa yang bisa ada di nomor 1?
  - d. Termasuk dalam kelompok hewan pemakan apa yang bisa ada di nomor 2 dan 3?
4. Setelah berdiskusi, perhatikan kembali bagan yang sudah kalian buat.
    - a. Siapa yang berperan sebagai produsen?
    - b. Siapa yang berperan sebagai konsumen tingkat 1, 2, dan 3?
  5. Berilah tanda pada bagan yang kalian buat dengan perannya masing-masing.

### Rantai Makanan

Dalam sebuah ekosistem, makhluk hidup bisa menjadi sumber energi untuk makhluk hidup lainnya. Sumber energi berarti sumber makanan. Apakah kalian bisa melihat hubungan antarmakhluk hidup pada gambar di bawah?



Gambar 2.2 Hubungan makan dan di makan antarmakhluk hidup.

Gambar di atas merupakan contoh yang menunjukkan hubungan makan dan dimakan antarmakhluk hidup. Sederhananya, kita bisa menggambarkan hubungan ini dalam bentuk **rantai makanan** seperti berikut.

**Rumput → Kelinci → Elang**

Menurut kalian, apa arti tanda panah pada rantai makanan di atas?



Gambar 2.3

Konsumen paling akhir bisa kita sebut sebagai puncak dari rantai makanan. Bagian tersebut bisa diisi dengan hewan karnivora atau omnivora. Biasanya, hewan ini tidak diburu oleh hewan lainnya untuk menjadi makanan. Umumnya, mereka mati karena waktu, bertarung dengan predator lainnya saat berburu makanan, atau diburu oleh manusia.



Gambar 2.4 Jamur

Ketika makhluk hidup mati, bangkainya akan membusuk dan diuraikan oleh dekomposer. Bakteri dan jamur merupakan contoh dekomposer. Hasil penguraian ini bercampur dengan tanah membentuk humus. Tanah yang mengandung humus sangat dibutuhkan tumbuhan untuk tumbuh dengan baik.

Keberadaan dekomposer membantu mendaur ulang proses rantai makanan agar kembali ke tumbuhan. Dengan adanya dekomposer ini, proses makan dan dimakan dalam ekosistem menjadi siklus yang terus berputar.



### Kosakata Baru

produsen: penghasil makanan

konsumen: makhluk hidup yang memakan makhluk hidup lainnya

predator: hewan yang hidupnya dari memangsa hewan lain

rantai makanan: proses transfer energi makanan pada suatu ekosistem

dekomposer: organisme atau makhluk hidup pengurai sisa-sisa bangkai hewan, tumbuhan, dan bangkai makhluk hidup lainnya

humus: bahan organik yang memiliki banyak unsur hara atau nutrisi untuk tumbuhan



## Mari Mencoba

### Menggambar Rantai Makanan

Sekarang, kalian akan membuat ulang rantai makanan seperti sebelumnya, tetapi kalian buat dalam bentuk siklus. Jangan lupa untuk:

1. Menggambar tumbuhan dan hewannya.
2. Sertakan Matahari yang memberikan energi untuk tumbuhan.
3. Sertakan dekomposer yang akan menguraikan bangkai untuk kembali menjadi nutrisi bagi tumbuhan.
4. Berikan label peran pada setiap komponennya: produsen, konsumen 1, dekomposer, dan sebagainya.



## Lakukan Bersama

### Mempresentasikan Gambar Rantai Makanan

1. Presentasikan gambar rantai makanan yang sudah dibuat secara bergantian.
2. Perhatikan tata cara berikut ini sebelum memulai kegiatan.



Gambar 2.5 Contoh peristiwa pembiasan cahaya.



### Mari Refleksikan

1. Bagaimana makhluk hidup pada suatu ekosistem mendapatkan energi?
2. Bagaimana makhluk hidup dalam satu ekosistem berkaitan satu dengan lainnya?
3. Bagaimana hubungan antara tanaman dan hewan dalam satu ekosistem?
4. Apa itu rantai makanan?
5. Apa saja peran makhluk hidup dalam rantai makanan?
6. Menurut kalian ada di mana posisi manusia dalam rantai makanan?



### Belajar Lebih Lanjut

## Contoh Berbagai Rantai Makanan

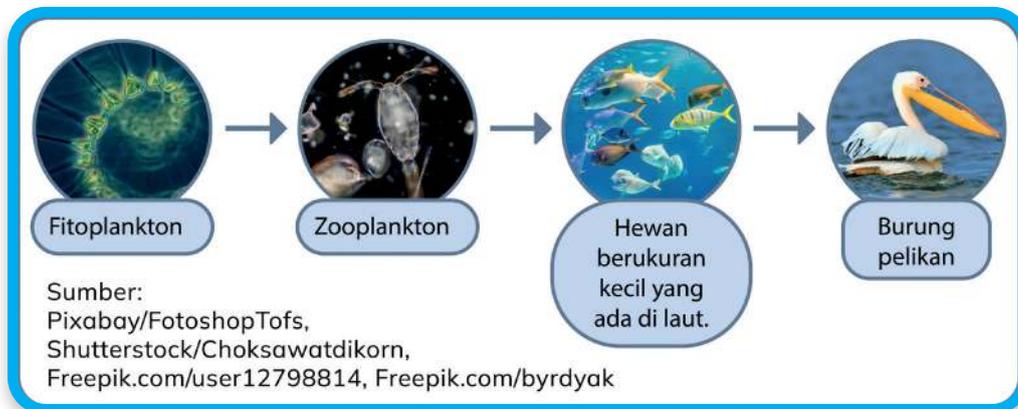
Kira-kira, di mana letak hewan omnivora pada rantai makanan? Karena mereka bisa memakan tumbuhan dan juga hewan, hewan omnivora bisa menjadi konsumen 1, 2, atau bahkan 3. Contohnya monyet yang bisa memakan buah juga serangga yang bersarang di pohon. Bisakah kalian membuat rantai makanan dari gambar berikut?



Gambar 2.6 Monyet dan Rayap.

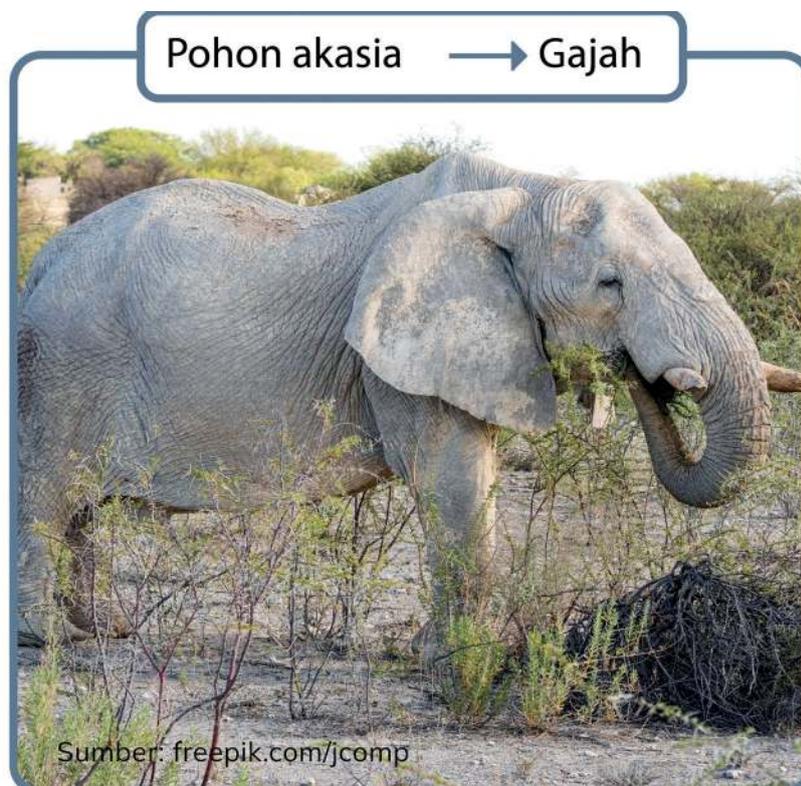
Bagaimana dengan ekosistem laut? Siapa yang berperan sebagai produsen? Pada ekosistem laut, tokoh utamanya ternyata tumbuhan yang tidak terlihat oleh mata kita, lho! Namanya fitoplankton dan jumlahnya sangat banyak di laut. Rumput laut dan lamun juga termasuk produsen di ekosistem pantai.

Karena butuh sinar Matahari untuk fotosintesis, maka organisme ini hidup di permukaan air laut. Organisme ini menjadi sumber makanan bagi banyak hewan di laut.



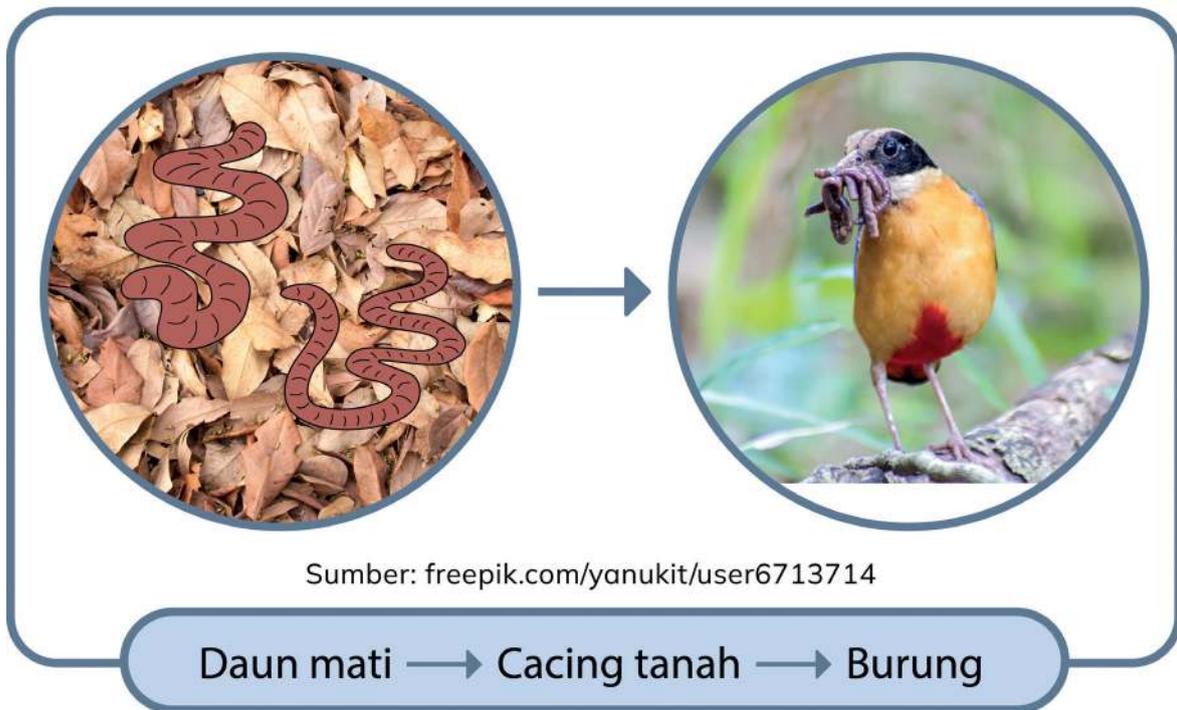
Gambar 2.7 Fitoplankton berperan sebagai produsen.

Rantai makanan tidak selalu memiliki urutan atau proses yang panjang. Ukuran gajah dewasa yang besar membuatnya tidak memiliki predator alami. Gajah makan beraneka macam tumbuhan. Di padang rumput Afrika, gajah suka makan rumput dan pohon akasia.



Gambar 2.8 Contoh rantai makanan yang pendek.

Tanaman yang sudah busuk merupakan sumber makanan bagi cacing tanah. Oleh karena itu, cacing tanah juga berperan sebagai dekomposer. Pada cacing tanah, rantai makanan bisa terjadi sebagai berikut.



Gambar 2.9 Contoh rantai makanan yang pendek.



### Kosakata Baru

lamun: tumbuhan yang hidup di laut dangkal

organisme: segala jenis makhluk hidup

zooplankton: hewan berukuran kecil yang ada di laut

Fitoplankton: tumbuhan air dengan ukuran kecil yang hidup melayang dalam air.

## A.2 Jaring-jaring Makanan

### Pertanyaan Esensial

Bagaimana proses rantai makanan pada ekosistem yang lebih besar?



Gambar 2.10

Dalam suatu ekosistem, terutama ekosistem yang cukup besar, berisi banyak komponen biotik. Hal ini menyebabkan produsen bisa dimakan oleh lebih dari satu konsumen. Begitu juga dengan predator yang bisa memangsa lebih dari satu jenis hewan. Lalu, bagaimana proses rantai makanan terjadi pada ekosistem dengan anggota yang banyak?



## Mari Mencoba

### Bermain Peran menjadi Hewan dan Tumbuhan dalam Ekosistem

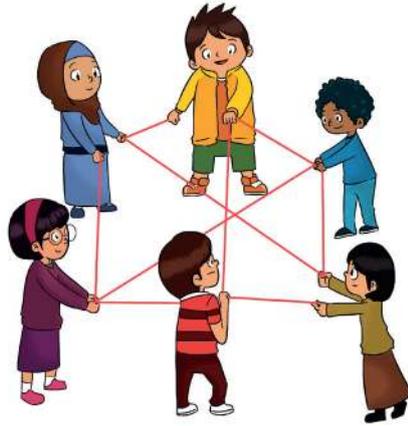
#### Alat dan bahan:

1. benang/tali rafia 3 untai dengan panjang sekitar 2 meter per orang;
2. kertas label yang bisa ditempel di baju.

#### Cara bermain:

1. Guru kalian akan membagi kalian dalam kelompok besar. Setiap kelompok akan diberikan satu jenis ekosistem.
2. Setiap anggota kelompok akan menjadi komponen biotik dalam ekosistem tersebut. Pilihlah hewan atau tumbuhan yang bisa hidup di sana. Pastikan dalam kelompok kalian ada yang berperan sebagai:
  - a. Matahari (1 orang);
  - b. produsen (minimal 1 orang);
  - c. konsumen 1 (minimal 1 orang);
  - d. konsumen 2 (minimal 1 orang);
  - e. konsumen 3 (minimal 1 orang);
  - f. dekomposer (1 orang).
3. Tulis nama hewan atau tumbuhan yang kalian pilih dalam kertas label. Tempelkan kertas label tersebut di baju kalian sehingga bisa terlihat oleh teman sekelompok.
4. Selanjutnya, bawalah benang dan buatlah lingkaran dengan kelompok kalian.
5. Kita akan memulai dari Matahari. Orang yang berperan menjadi Matahari akan menghubungkan dirinya dengan tali kepada setiap produsen.
6. Kemudian, produsen akan menghubungkan dirinya dengan konsumen 1 yang bisa memakannya. Konsumen 1 akan menghubungkan dengan hewan konsumen 2 yang bisa memakan dirinya dan seterusnya.
7. Permainan akan berakhir sampai dekomposer sudah berhasil menghubungkan benangnya kembali ke produsen.





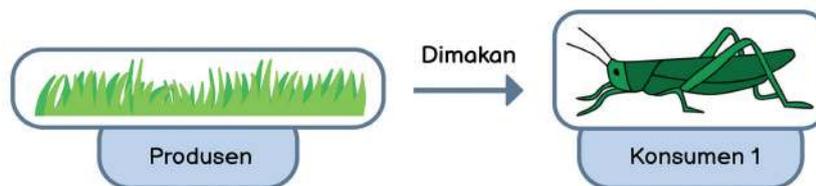
8. Kemudian, amati benang-benang yang sudah saling berhubungan. Mirip seperti apa ya kira-kira bentuknya?



### Lakukan Bersama

## Menggambar Jaringan-jaring Makanan

1. Siapkan kertas/karton dan alat mewarnai.
2. Kalian akan menggambarkan hubungan makan dan dimakan pada ekosistem yang telah kalian perankan.
3. Gambarkan semua peran yang ada di dalam kelompok kalian.
4. Hubungkan satu komponen dengan komponen lain yang memakannya. Ingat, **tanda panah mengarah kepada yang memakan.**



5. Jangan lupa untuk memberikan label produsen, konsumen, dan seterusnya.
6. Jangan lupa, berikan judul dan hiaslah karya kelompok kalian dengan komponen abiotik yang sesuai dengan tema ekosistemnya.
7. Bersiaplah untuk mempresentasikan karya kalian kepada kelompok lain dalam sebuah pameran.



Gambar 2.11



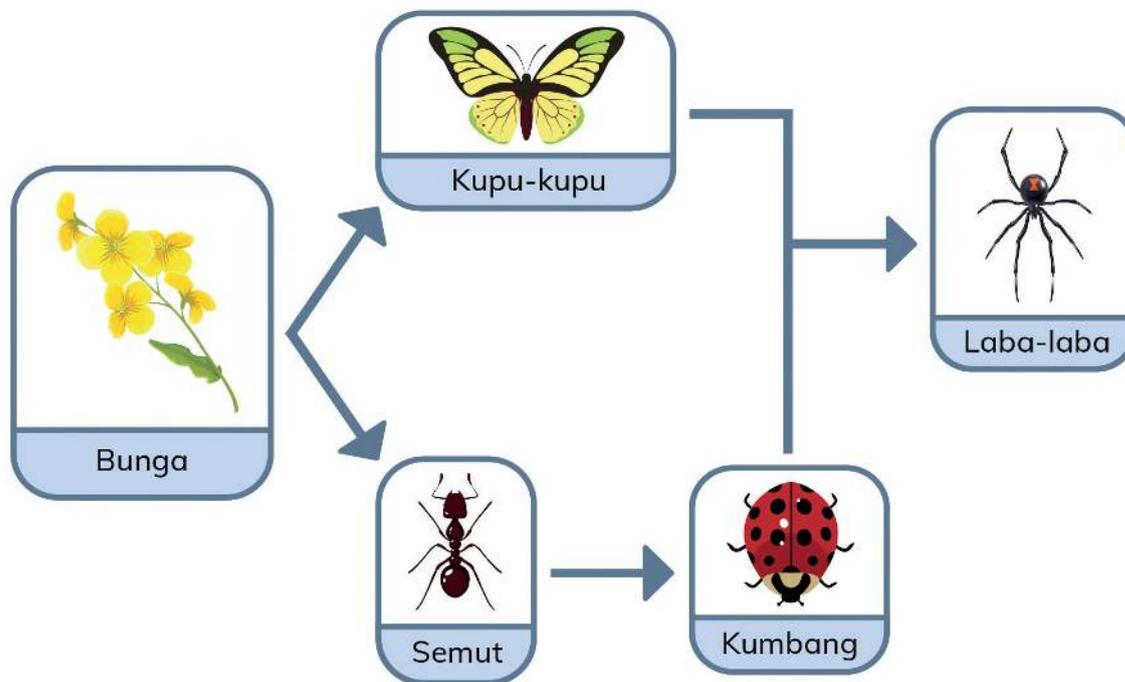
### Mari Refleksikan

1. Apa perbedaan dari hubungan makan dan dimakan yang kalian gambarkan pada kegiatan pertama dan sekarang?
2. Menurut kalian, mana yang lebih tepat menggambarkan kondisi nyata dalam suatu ekosistem, rantai makanan atau jaring-jaring makanan? Mengapa?
3. Apakah hewan bisa memiliki peran yang berbeda dalam satu jaring-jaring makanan?
4. Menurut kalian, bagaimana peran jaring-jaring makanan dalam menjaga ekosistem tetap harmonis?



### Belajar Lebih Lanjut

Sebenarnya, jaring-jaring makanan merupakan kumpulan rantai makanan yang saling berkaitan pada satu ekosistem yang sama. Hal ini dapat terjadi karena dalam ekosistem yang luas, makhluk hidup yang sama bisa berada pada lebih dari satu rantai makanan. Pada jaring-jaring makanan, konsumen bisa memiliki peran yang berbeda.



Gambar 2.12 Jaring-jaring makanan.

Perhatikan jaring-jaring makanan di atas! Ada berapa rantai makanan di sana? Jika kalian perhatikan, laba-laba bisa berperan sebagai konsumen 2, namun juga bisa berperan sebagai konsumen 3.

 **Memilih Tantangan**

### Mengamati Peran Dekomposer

**Alat dan bahan :**

1. plastik bening satu lembar;
2. potongan kecil sampah sayur/kulit buah sebanyak dua mangkuk kecil;
3. alat bantu untuk menggali tanah.



### Langkah percobaan:

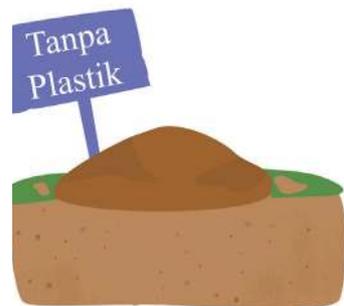
1. Masukkan satu mangkuk sampah sayur/kulit buah pada plastik bening dan lipat plastiknya (tidak perlu diikat).



2. Carilah tanah di sekitar halaman rumah kalian yang banyak ditumbuhi tanaman. Gali dua lubang di tanah dengan kedalaman 25 - 30 cm. Jika tidak memungkinkan dilakukan di halaman rumah, kalian bisa menggantinya menggunakan pot yang diisi tanah segar dengan kedalaman yang sama.
3. Masukkan satu mangkuk sampah sayur/kulit buah yang tidak dibungkus plastik dan yang dibungkus plastik ke dalam masing-masing lubang.



4. Tutup lubang dengan tanah dan beri tanda.



5. Amati kondisi keduanya setiap minggu selama 3 minggu dengan membuka galiannya.
6. Tulis hasil pengamatan dalam lembar kerja kalian.
7. Jika sudah berhasil, ceritakan hasil eksperimen kalian mengenai dekomposer dan jelaskan apa yang dimaksud dengan menguraikan kepada teman-teman kalian.



### Apa yang Sudah Aku Pelajari?

1. Rantai makanan adalah hubungan makan dan dimakan dalam suatu ekosistem sebagai sebagai upaya untuk mendapatkan energi.
2. Pada rantai makanan, tumbuhan berperan sebagai produsen karena menghasilkan makanan sendiri melalui proses fotosintesis.
3. Makhluk hidup lainnya yang tidak berfotosintesis berperan sebagai konsumen.
4. Makhluk hidup yang memakan tumbuhan disebut konsumen tingkat 1. Kemudian, makhluk hidup yang memakan konsumen tingkat 1 disebut konsumen tingkat 2, dan seterusnya.
5. Jamur, bakteri, dan cacing merupakan dekomposer. Perannya menguraikan bangkai dan sisa makhluk hidup menjadi nutrisi dalam tanah.
6. Jaring-jaring makanan adalah sekumpulan rantai makanan yang saling berhubungan di suatu ekosistem.

## Topik B: Memakan dan Dimakan

### Pertanyaan Esensial

1. Bagaimana transfer energi terjadi pada suatu ekosistem?
2. Apa peran tumbuhan dalam proses transfer energi di suatu ekosistem?



Jika kalian memerhatikan jaring-jaring makanan, sadarkah kalian bahwa hewan dan manusia sangat bergantung pada tumbuhan sebagai sumber energi? Ada yang bergantung secara langsung, seperti hewan herbivora dan manusia, ada pula yang secara tidak langsung, seperti hewan-hewan karnivora. Tumbuhan mendapatkan energi dari cahaya matahari. Energi yang dihasilkan pada proses fotosintesis digunakan oleh tumbuhan untuk tumbuh dan berbuah.

Sisa energi yang masih tersimpan dalam tumbuhan akan diambil oleh hewan yang memakannya. Dengan demikian, hewan tersebut akan mendapatkan energi untuk **tumbuh, bergerak, dan berkembang biak**. Selanjutnya, sisa energi yang masih tersimpan akan diambil lagi oleh konsumen 2, dan seterusnya.

Energi ini akan terus ditransfer antarmakhluk hidup sampai kembali lagi ke tumbuhan dalam bentuk humus di tanah. Para saintis memperkirakan setiap makhluk hidup menggunakan 90% energinya untuk beraktivitas dan menyimpan sisanya sebanyak 10% dalam tubuhnya.



### Mari Mencoba

## Memahami Proses Transfer Energi pada Jaring-jaring Makanan

### Alat dan bahan:

1. toples atau wadah 3 buah;
2. batu atau manik-manik kecil 100 biji;
3. kertas label yang bisa ditempel di toples.

### Langkah percobaan:

1. Buatlah rantai makanan dari produsen sampai konsumen tingkat 2. Tuliskan dalam kertas label dan tempelkan ke masing-masing toples. Anggaplah toples sebagai badan tumbuhan/hewan.



2. Masukkan semua batu dalam toples produsen. Guru kalian akan memberikan narasi mengenai transfer energi dari produsen sampai ke konsumen tingkat 2. Anggaplah batu ini sebagai energi dan ikuti petunjuk yang diberikan guru kalian.



### Lakukan Bersama

Berkumpul dengan kelompok kalian dan lakukan kegiatan berikut.

1. Diskusikan mengenai hasil kegiatan yang baru dilakukan. Apakah ada perbedaan data yang kalian temukan? Jika ada, cari tahu bersama-sama apa yang membuat berbeda.
2. Setelah itu diskusikan pertanyaan berikut.
  - a. Siapa yang mendapatkan energi paling banyak? Urutkan dari yang paling banyak sampai paling sedikit.
  - b. Apakah energi yang ditransfer pada jaring-jaring makanan semakin banyak atau semakin sedikit? Mengapa?
  - c. Menurut kalian, hewan mana yang jumlahnya akan lebih banyak? Apakah ada hubungannya jumlah hewan dengan transfer energinya?

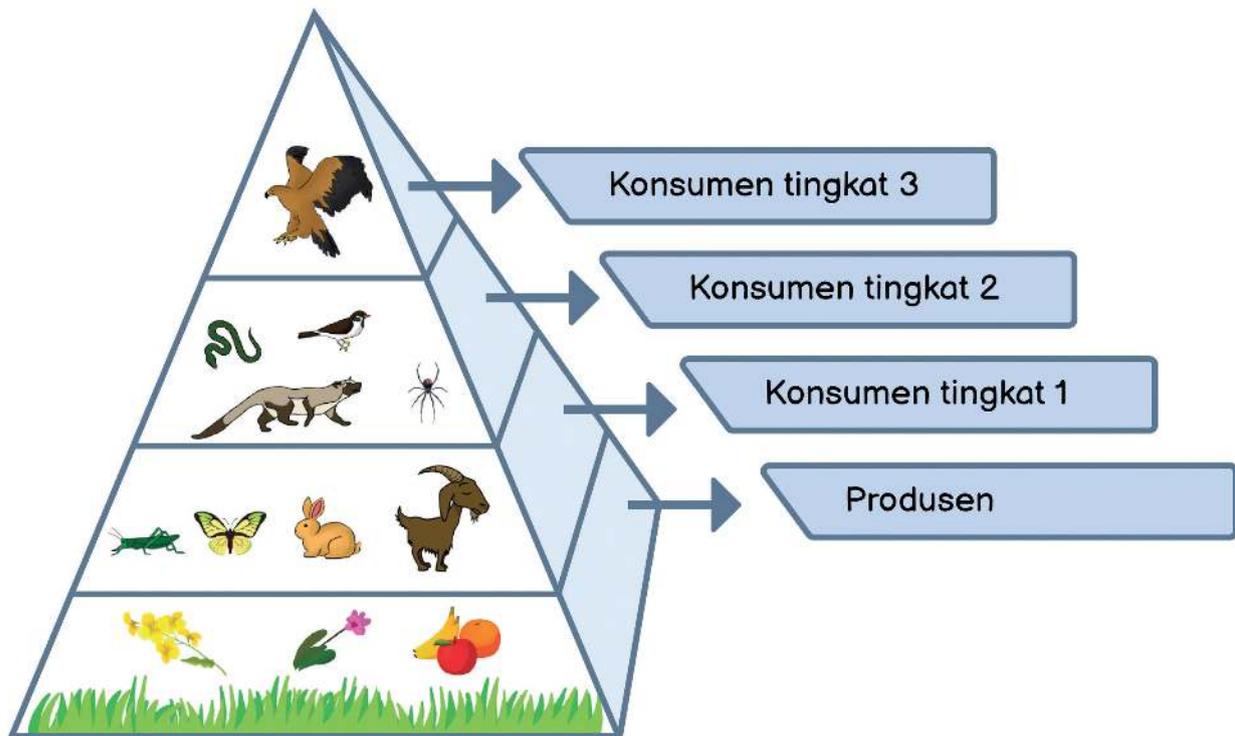


### Kosakata Baru

transfer: pindah atau beralih tempat

## Piramida Makanan

Piramida makanan sama seperti jaring-jaring makanan yang menggambarkan hubungan makan dan dimakan antarmakhluk hidup. Namun, pada piramida makanan kita dapat melihat banyak energi yang tersedia. Masing-masing peran pada piramida makanan diletakkan seperti gambar berikut.



Gambar 2.13 Piramida makanan.

Semakin rendah tingkatannya akan semakin banyak jumlah tumbuhan atau hewan yang termasuk di dalamnya. Sebaliknya, semakin tinggi tingkatannya, maka semakin besar ukuran dan semakin sedikit jumlah hewan yang termasuk di dalamnya. Hal ini berkaitan dengan transfer energi yang terjadi antarmakhluk hidup, seperti yang kita peragakan dalam kegiatan sebelumnya.



Gambar 2.14

Hubungan makan dan dimakan merupakan hubungan yang saling mendukung kehidupan satu sama lain. Karena semua kehidupan berharga, walaupun sekecil apa pun itu.



### Mari Mencoba

## Menggambar Piramida Makanan

### Alat dan bahan:

1. alat tulis;
2. alat mewarnai;
3. karya jaring-jaring makanan yang telah dibuat bersama kelompok di kegiatan sebelumnya.

### Langkah percobaan:

1. Buatlah piramida makanan berdasarkan jaring-jaring makanan yang sudah kalian buat dalam bentuk gambar.
2. Berilah warna pada piramida makanan yang telah kalian gambar.
3. Bandingkan piramida yang kalian buat dengan teman sekelompok kalian. Apakah ada perbedaan? Diskusikan dahulu jika ada perbedaan sebelum berkonsultasi dengan guru kalian.



### Mari Refleksikan

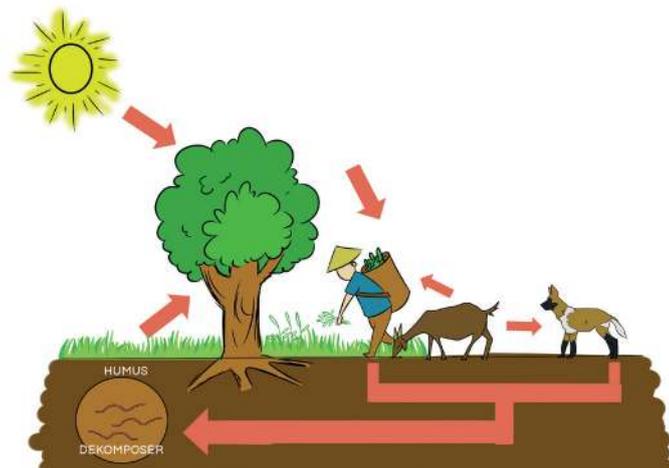
1. Mengapa makhluk hidup membutuhkan energi?
2. Bagaimana transfer energi terjadi pada suatu ekosistem?
3. Apa arti tanda panah dalam jaring-jaring makanan?
4. Apakah ada hubungannya populasi suatu makhluk hidup dengan transfer energi? Lihatlah dari piramida makanan yang kalian buat untuk membantu menjawab pertanyaan ini.
5. Apa yang membedakan jaring-jaring makanan dan piramida makanan?
6. Apa yang bisa kita pelajari dari hubungan makan dan dimakan antarmakhluk hidup?



### Belajar Lebih Lanjut

## Energi Disalurkan Antarmakhluk Hidup

Jika kita perhatikan, semua energi bermula dari Matahari. Tanpa Matahari, tanaman tidak bisa memproduksi makanannya. Dengan demikian tidak ada produsen yang bisa dimakan oleh herbivora. Hal ini akan berdampak pula dengan kelangsungan hidup hewan karnivora. Luar biasa ya, bagaimana energi bisa disalurkan antarmakhluk hidup?



Gambar 2.15 Matahari sebagai sumber energi.

Lantas apakah energi yang sudah diambil dari tumbuhan bisa kembali lagi ke tumbuhan? Jangan lupa tentang peran dekomposer yang menguraikan

bangkai makhluk hidup. Dengan adanya dekomposer, energi akan tersalurkan kembali ke tumbuhan melalui nutrisi dalam tanah.

Jadi, apa yang semula diambil dari tumbuhan akan dikembalikan lagi dengan peran dekomposer. Semua ini sudah diatur oleh Sang Pencipta agar alam tempat tinggal kita berlangsung dengan harmonis.



### Apa yang Sudah Aku Pelajari?

1. Rantai makanan atau jaring-jaring makanan menggambarkan transfer energi pada suatu ekosistem.
2. Makhluk hidup mendapatkan energi dari makanan. Energi ini digunakan untuk tumbuh, bernapas, beraktivitas, berkembang biak, dan masih banyak lagi.
3. Sisa energi yang didapat dari makanan, disimpan dalam tubuh.
4. Piramida makanan menggambarkan energi yang tersedia pada suatu ekosistem. Ini juga berkaitan dengan banyak tidaknya populasi makhluk hidup dalam sebuah ekosistem.

## Topik C: Ekosistem yang Harmonis

### Pertanyaan Esensial

1. Apa hubungan jaring-jaring makanan dengan keseimbangan ekosistem?
2. Apa peran manusia dalam menjaga keseimbangan ekosistem?



Gambar 2.16

Jaring-jaring makanan sangat erat kaitannya dengan populasi makhluk hidup. Karena proses ini menggambarkan keberlangsungan hidup anggota ekosistem. Jika hewan bisa makan maka akan bertahan hidup dan bisa berkembang biak. Jika hewan dimakan maka jumlahnya akan berkurang. Semua ini berlangsung secara alami dan membuat ekosistem tetap seimbang. Lalu, bagaimana jika satu komponen hilang? Apa yang terjadi jika ada perubahan lingkungan pada ekosistem, seperti misalnya pembangunan dan penebangan hutan? Yuk, kita pelajari bersama-sama.



### Lakukan Bersama

## Penyebab Kerusakan Ekosistem

Masih ingat dengan permainan jaring-jaring makanan di Topik A? Yuk, kita lanjutkan permainan ini! Sebelum mulai, siapkan kembali benang dan kertas labelnya, ya.

1. Gunakan kembali jaring-jaring makanan yang sudah kalian buat di karya sebelumnya sebagai anggota ekosistem.
2. Buatlah lingkaran dengan kelompok kalian dan hubungkan dengan benang sesuai dengan perannya masing-masing.
3. Sekarang, mari kita bermain "**andaikan**". Buatlah cerita andaikan yang membuat peran yang dimainkan hilang/berkurang di ekosistem itu. Setelah mengutarakan "andaikan", keluarlah dari lingkaran dan lepaskan benang yang dipegang.

4. Perhatikan contoh berikut.

**“Andaikan ada kebakaran hutan sehingga pohon-pohon hangus terbakar”**

- a. Maka yang berperan menjadi pohon keluar dari lingkaran dan melepaskan benang yang dipegangnya.
- b. Teman lain yang terhubung dengan pohon harus memikirkan apakah bisa bertahan dalam lingkaran atau harus ikut keluar. Jika keluar, maka ia juga akan melepaskan benangnya. Begitu seterusnya.



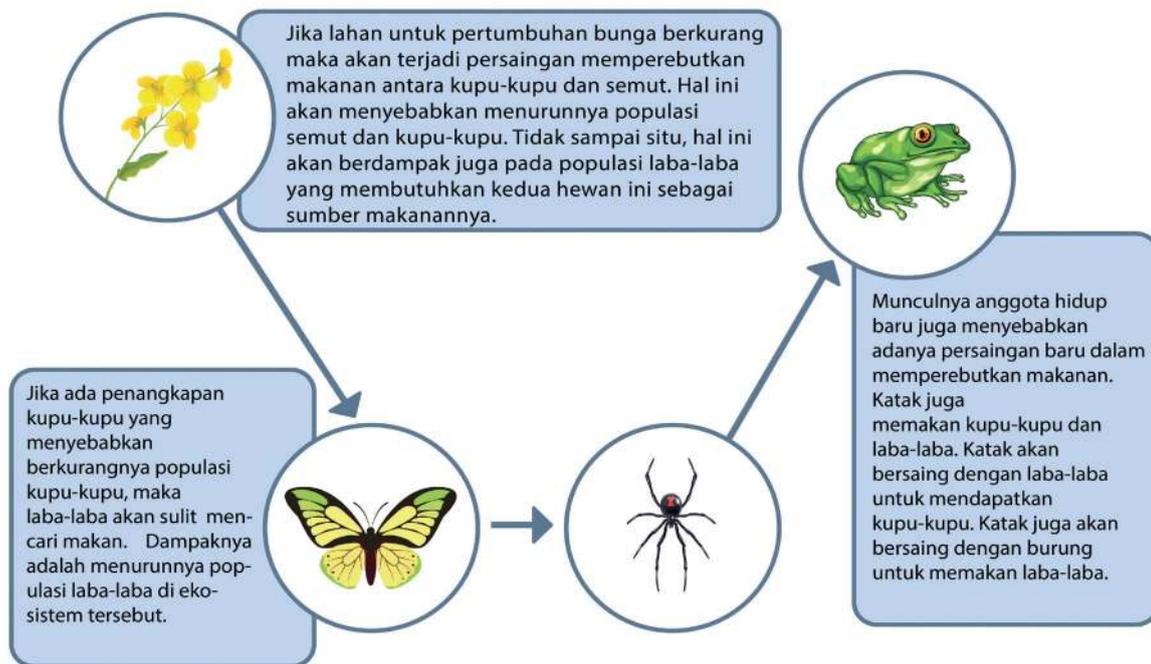
Gambar 2.17

5. Jika tidak ada lagi yang perlu keluar lingkaran, ulangi permainan dengan cerita yang baru. Lakukan permainan sampai 3 atau 4 cerita “andaikan”.
6. Setelah selesai permainan ini, coba renungkan pertanyaan berikut dan tulis dalam buku tugas kalian.
  - a. Kejadian apa di kelompok kalian yang paling banyak memutus rantai makanan?
  - b. Apa yang terjadi saat konsumen tingkat 3 hilang dari ekosistem?
  - c. Apa yang terjadi saat tidak ada produsen?

- d. Apakah ada kejadian yang menurut kalian bisa menambah banyak populasi hewan lain?
- e. Dari kegiatan yang sudah dilakukan, faktor apa saja yang bisa menyebabkan rusaknya ekosistem?

### Keseimbangan Ekosistem

Jaring-jaring makanan membantu tetap terkendalinya pertumbuhan makhluk hidup. Dengan adanya makhluk hidup yang menjadi sumber makanan, maka populasi makhluk hidup akan tetap terjaga. Jika salah satu komponen hilang dapat menyebabkan hilangnya satu sumber makanan. Hal ini akan berdampak pada keseimbangan jaring-jaring makanan.



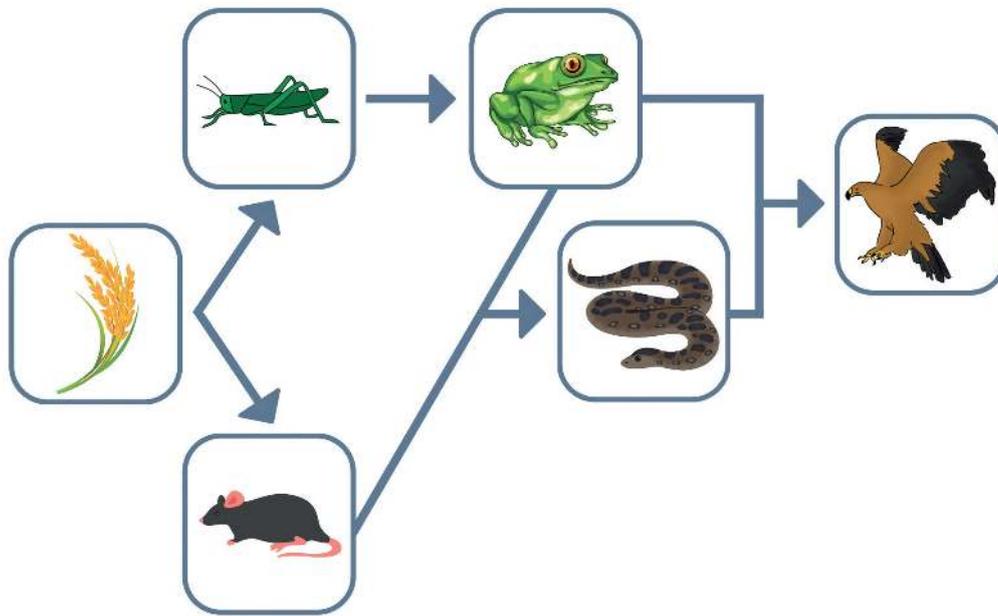
Gambar 2.18 Contoh hubungan keseimbangan dalam jaring-jaring makanan.



#### Mari Mencoba

### Menganalisis Dampak Ketidakseimbangan Ekosistem

Yuk, kita kembali kepada kisah pamannya Mia dan Dara. Mari kita bantu pecahkan mengapa hama tahun ini semakin banyak dan memengaruhi jumlah panen paman. Apa yang kira-kira terjadi pada ekosistem sawah tersebut? Perhatikan gambar jaring-jaring makanan di sawah berikut.



Gambar2.19

1. Cobalah analisis beberapa kasus yang mungkin terjadi dan lihat dampaknya pada jaring-jaring makanan di sawah.
2. Tuliskan semua kemungkinan yang terjadi pada setiap kasus di buku tugas kalian.
  - a. Kasus 1: Terjadi perburuan elang untuk diperjualbelikan.



Gambar 2.20

- b. Kasus 2: Pembangunan di sekitar sawah yang biasanya menjadi tempat tinggal ular.



Gambar 2.21

- c. Kasus 3: Permintaan ekspor katak sawah untuk dijadikan makanan semakin banyak sehingga banyak terjadi perburuan katak sawah.



Gambar 2.22

- d. Kasus 4: Orang-orang menjadikan berburu burung dengan senapan menjadi hobi dan olahraga.



Gambar 2.23



## Lakukan Bersama

Yuk, berkumpul dengan kelompok kalian dan lakukan kegiatan berikut.

1. Bertukar pikiran untuk setiap kasus dengan teman-teman sekelompok kalian.
2. Tuliskan pada buku tugas jika ada kemungkinan baru yang kalian dapat dari teman kalian.



Gambar 2.24

3. Setelah itu, diskusikan pertanyaan berikut.
  - a. Kasus mana yang memungkinkan terjadinya peningkatan populasi tikus?
  - b. Kasus mana yang memungkinkan terjadinya peningkatan populasi serangga?
  - c. Apakah ada kemungkinan lain dari 4 kasus di atas yang memungkinkan terjadinya peningkatan populasi tikus dan serangga?
  - d. Siapa yang berperan terhadap adanya perubahan dalam ekosistem sawah?
4. Tuliskan jawabannya pada buku tugas.
5. Setelah itu, simpulkan apa yang terjadi pada ekosistem sawah paman.
6. Apakah kalian dan teman kalian punya solusi agar panen selanjutnya bisa lebih baik?



### Mari Refleksikan

1. Apakah hal menarik atau ilmu baru yang kalian pelajari hari ini?
2. Faktor apa saja yang bisa mengganggu ketidakseimbangan ekosistem?
3. Apakah hubungan jaring-jaring makanan dengan keseimbangan ekosistem?
4. Bagaimana proses transfer energi jika ada suatu komponen yang hilang/ rusak?
5. Apa peran manusia dalam menjaga keseimbangan ekosistem?
6. Apa yang bisa kalian lakukan untuk menjaga keseimbangan ekosistem di sekitar kalian?



### Belajar Lebih Lanjut

## Penyebab Ketidakseimbangan Ekosistem

Umumnya, gangguan pada ekosistem bisa terjadi karena adanya bencana alam dan ulah manusia. Bencana alam, seperti gunung meletus dan kebakaran hutan akibat kemarau panjang dapat merusak ekosistem karena banyak makhluk hidup yang mati. Namun, fenomena alam ini pada jangka panjang dapat memberikan keuntungan tersendiri bagi ekosistem tersebut. Tanah di sekitar gunung yang meletus seiring dengan berjalannya waktu akan menjadi tanah yang subur untuk pertumbuhan aneka macam tumbuhan.



Sumber: freepik.com/user19273388

Gambar 2.25 Gunung berapi.

Banyak ulah manusia di Bumi ini yang membuat perubahan di ekosistem dan menyebabkan terganggunya keseimbangan jaring-jaring makanan yang ada di alam. Gambar-gambar berikut merupakan contoh perubahan yang mengganggu keseimbangan ekosistem.



Gambar 2.26



Gambar 2.27

Mempelajari ekosistem mengajarkan pada kita bahwa manusia hidup berdampingan dengan makhluk hidup lainnya. Sehingga, jangan sampai kita terlalu fokus mengambil dari alam dan sedikit memikirkan dampak selanjutnya pada hewan dan tumbuhan di sekitarnya. Oleh karena itu, mempelajari hal ini menjadi penting. Dengan demikian, kita bisa tetap mengupayakan keseimbangan ekosistem di sekitar kita. Contoh upaya yang bisa kita lakukan di antaranya:

- a. Menanam kembali tanaman sehingga dapat menjaga keberadaan produsen di sekitar kita.
- b. Memanfaatkan dekomposer untuk membuat tanah di sekitar kita menjadi subur.
- c. Tidak membunuh atau menangkap hewan sembarangan.



### Apa yang Sudah Aku Pelajari?

1. Berkurang/hilangnya suatu komponen biotik dalam ekosistem akan memengaruhi keseimbangan jaring-jaring makanan.
2. Populasi suatu makhluk hidup bisa meningkat secara drastis atau menurun karena gangguan ini.
3. Faktor ketidakseimbangan makhluk hidup bisa diakibatkan oleh bencana alam dan ulah manusia.
4. Ekosistem yang tidak seimbang menjadi ekosistem yang tidak sehat.
5. Manusia berperan untuk menjaga keseimbangan ini dan memastikan jaring-jaring makanan tetap berjalan jika melakukan perubahan dalam suatu ekosistem.



### Proyek Belajar

Sebagai bentuk rangkuman dari eksplorasi yang sudah kalian lakukan, bagaimana kalau kita membuat proyek untuk membantu proses siklus transfer energi agar kembali ke produsen? Perhatikan permasalahan dan tujuan proyek berikut.

#### **Permasalahan**

Sisa-sisa makanan yang kita buang merupakan salah satu contoh energi yang terbuang sia-sia.

#### **Tujuan Proyek**

Menggunakan peran dekomposer untuk menguraikan sampah makanan agar bisa menjadi nutrisi tambahan untuk tumbuhan.

#### **Produk**

Wadah pembuat kompos dari sampah organik di sekolah kalian. Hasil pupuk kompos bisa dimanfaatkan untuk tumbuhan di ekosistem sekolah.

## Langkah Pengerjaan Proyek

### 1. Membuat keranjang kompos

- Bentuklah kelompok yang terdiri atas 4 - 5 orang.
- Buatlah komposter sederhana dengan memanfaatkan barang-barang yang ada di sekitar rumah atau sekolah. Pelajari cara membuat komposter pada lampiran. Kalian juga bisa mencari informasi tambahan di perpustakaan dan internet.

### 2. Pemisahan Sampah

Diskusikan bersama guru dan teman-teman di kelas untuk mengatur pemisahan sampah di area sekolah. Perhatikan tabel berikut untuk bahan diskusi.

Bahan Membuat Kompos dari Sampah Organik			
Bisa		Tidak Disarankan	
Daun kering	Kulit telur	Daging	Tulang ikan/ ayam
Serbuk gergaji	Teh/kopi	Kulit udang	Lemak/minyak
Serutan kayu	Pupuk kandang	Produk susu dan turunannya (susu, keju, dsb)	Kertas/kardus makanan berminyak
Sekam padi	Buah dan sayur		
Kulit dan tangkai buah/sayur	Sisa makanan dari tumbuhan	Tanaman gulma/ berpenyakit	Kertas berlapis bahan metal

Catatan: Semakin kecil ukuran sampah, semakin baik. Bisa dengan dicincang.

### 3. Pengamatan dan Hasil

- Buatlah tabel berikut pada buku tugas kalian.

Minggu ke-	Pengamatan	Kendala yang Dihadapi	Solusi yang Diambil

- Amati proses penguraian oleh dekomposer dari sampah organik yang ada dalam wadah kompos.
- Tuliskan perjalanan proyek kalian dalam tabel di buku tugas.

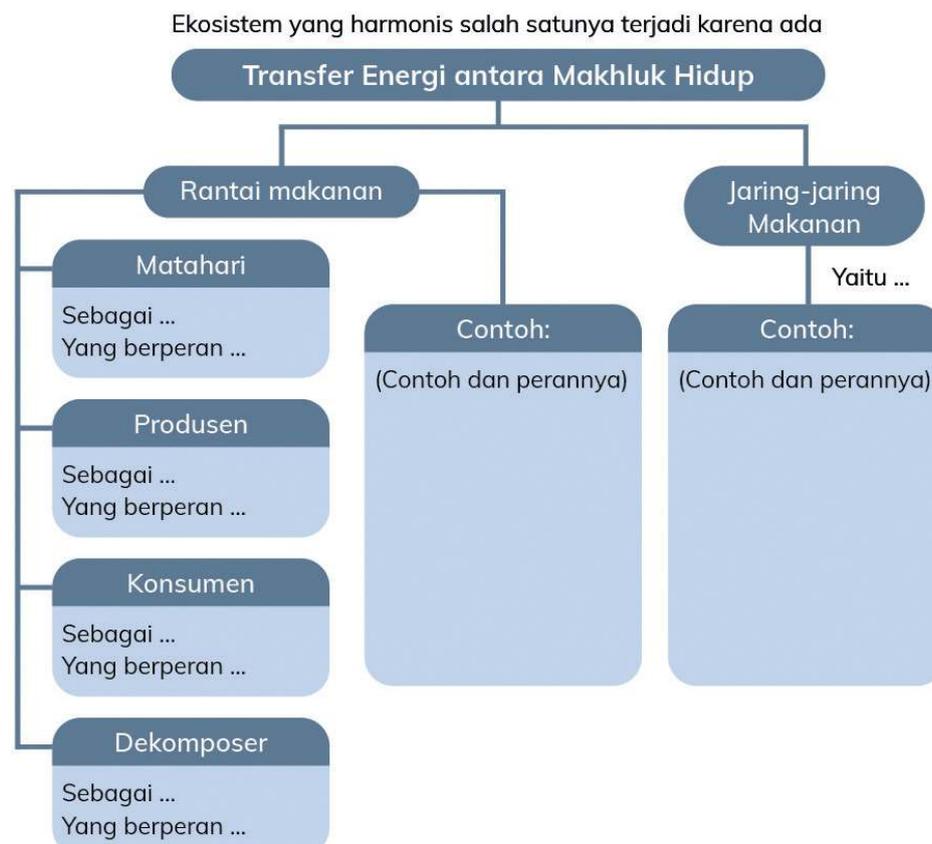
- d. Jika kompos sudah jadi, kalian bisa menaburkannya ke tanaman-tanaman di sekitar sekolah.

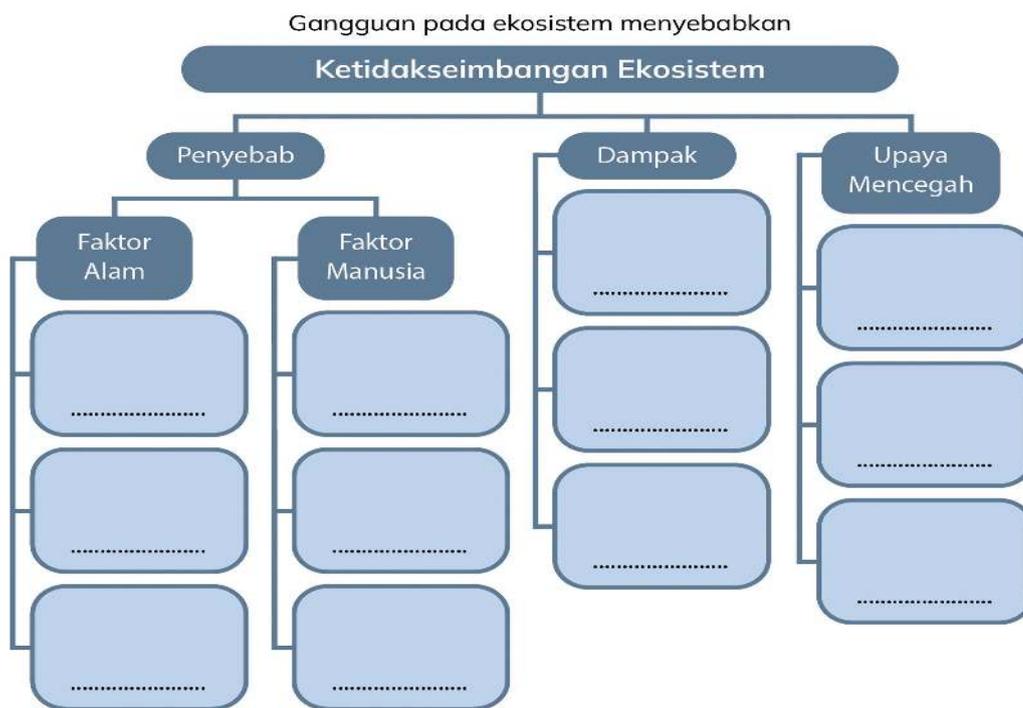
### Refleksi Proyek Belajar

1. Apa hal menarik yang ditemukan saat mulai memisahkan sampah makanan?
2. Bagaimana kondisi lingkungan di sekolah setelah memulai memisahkan sampah makanan?
3. Apakah yang kalian lakukan dapat membantu menjaga keseimbangan ekosistem di sekitar sekolah kalian? Mengapa?
4. Apa yang harus dilakukan agar keranjang kompos bisa terus berjalan walaupun proyek belajar telah usai?
5. Dari pengalaman belajar di proyek ini, apakah hal yang bisa kalian terapkan di lingkungan sekolah kalian?



### Peta Konsep





### Uji Pemahaman

#### A. Mendeskripsikan Rantai Makanan

Ian dan Aga menemukan makhluk hidup saat berkunjung ke kebun sayur.

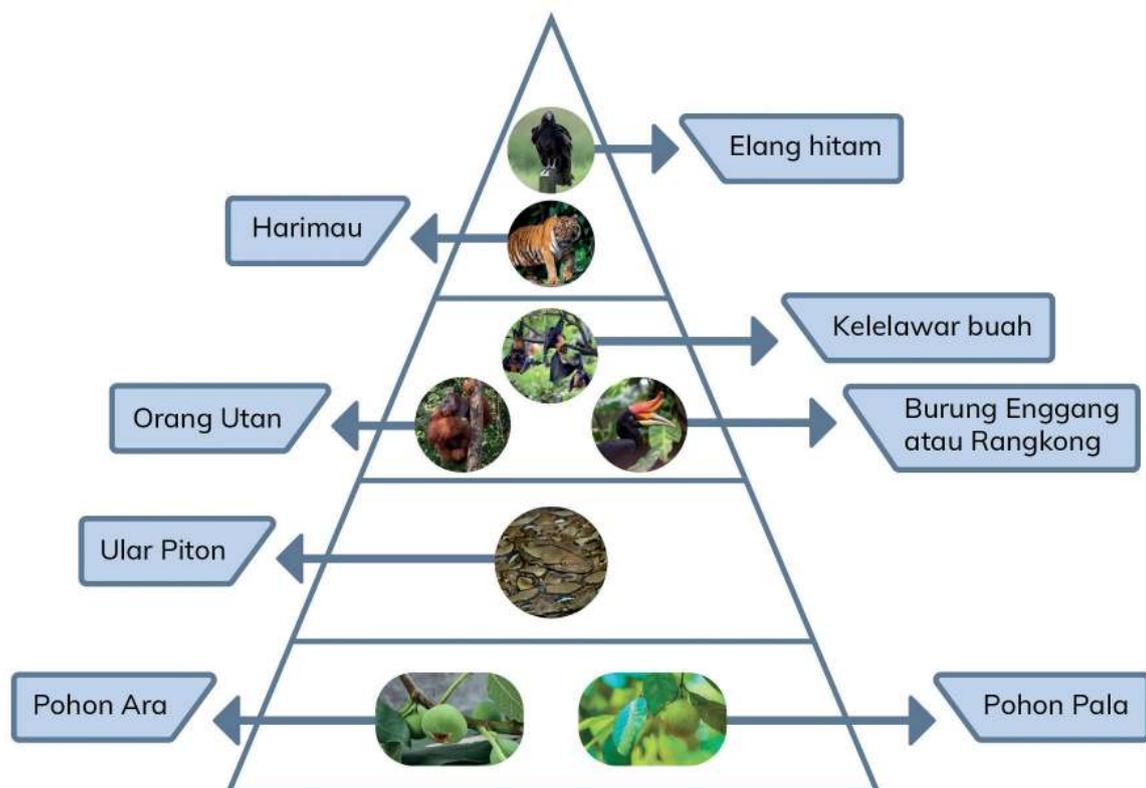


1. Gambarkan rantai makanan yang menunjukkan hubungan antara keempat makhluk hidup di atas.
2. Manakah yang berperan sebagai sumber energi utama dalam keberlangsungan rantai makanan ini?
3. Jelaskan proses transfer energi pada rantai makanan ini!

- Siapakah yang berperan sebagai produsen di rantai makanan yang kalian gambar?
- Manakah makhluk hidup yang termasuk kelompok herbivora? Termasuk konsumen tingkat berapakah hewan ini?
- Manakah makhluk hidup yang termasuk kelompok karnivora? Termasuk konsumen tingkat berapakah hewan ini?
- Apa yang dapat terjadi jika pemilik kebun membunuh semua katak yang ada di kebun?

### B. Transfer Energi pada Jaring-Jaring Makanan

Perhatikan gambar piramida makanan pada ekosistem hutan hujan tropis berikut.



- Jelaskan proses transfer energi yang terjadi pada piramida makanan ini dalam bentuk jaring-jaring makanan! Gambarkan mulai dari Matahari sampai energi balik kembali ke tumbuhan!
- Apa peran dekomposer dalam proses transfer energi?
- Apa yang akan terjadi pada jaring-jaring makanan jika ada kebakaran hutan dan menghancurkan hampir semua pohon ara dan pohon pala?

### C. Apa yang Terjadi pada Ekosistem ini?

Menurut informasi berita, di beberapa tempat sedang marak terjadi perburuan liar burung hantu untuk diperjual belikan. Fenomena ini terjadi di desa-desa yang merupakan kawasan persawahan.

1. Menurut kalian apa dampaknya ke jaring-jaring makanan dari perburuan burung hantu ini?
2. Kira-kira apa akibatnya kepada para petani di desa ini?

## Lampiran

### Membuat Komposter Sederhana

#### Alat:

1. pot gerabah atau drum/kontainer bertutup (bisa bekas cat dan sejenisnya) sebagai wadah penampung;
2. alat bantu untuk membuat lubang;
3. sekop kecil atau alat lain untuk mengaduk;
4. terpal atau bahan lain yang bisa dipakai untuk tutup pot.

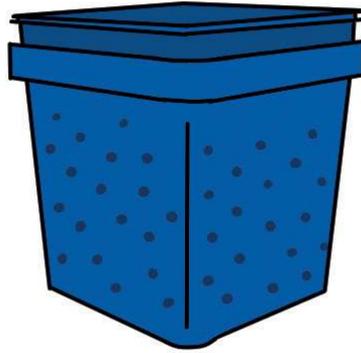
#### Bahan:

1. daun kering;
2. sekam padi/serutan kayu;
3. tanah segar dan subur (bisa dicampur pupuk kandang atau kompos yang sudah jadi);
4. air gula jawa atau air cucian beras;
5. sampah makanan yang sudah dicincang kecil-kecil.

#### Langkah percobaan:

##### Menyiapkan Wadah

1. Buat lubang-lubang di bagian bawah dan samping wadah drum/kontainer. Fungsinya untuk keluar masuk udara. Minta bantuan orang dewasa untuk membuat lubang tersebut.



2. Untuk pot gerabah, umumnya bagian bawah sudah berlubang. Jika belum, minta bantuan untuk membuat lubang di bagian bawah pot.
3. Simpan wadah di atas tanah dan di tempat yang aman dari hujan.

### Membuat Starter Kompos

Di awal, kita perlu membuat yang namanya starter kompos. Tujuannya sebagai media/tempat hidup yang cocok bagi dekomposer.

1. Simpan bahan-bahan sesuai urutan pada gambar di bawah.
2. Aduk starter, lalu lapiasi lagi dengan daun kering/sekam padi.
3. Tutup wadah dan diamkan selama 3-4 hari.

Tanda-tanda starter berhasil: terasa hangat, penutupnya berembun, sampah yang kita masukkan mulai menghitam.



## Mengolah Sampah Harian

Setelah starter jadi, kita bisa mulai mengolah sampah organik di sekitar kita.

1. Masukkan sampah organik yang sudah dipotong kecil-kecil.
2. Aduk sampah dengan starter setiap memasukkannya.
3. Jika komposter terlalu kering, tambahkan air cucian beras atau air gula jawa.
4. Jika komposter terlalu basah, tambahkan sekam padi/ serbuk kayu /daun kering.

## Panen Kompos

1. Jika komposter sudah penuh, jangan isi kembali dengan sampah.
2. Diamkan selama 2 - 3 minggu. Aduk setiap 1 minggu untuk menjaga aliran udara dalam komposter.
3. Jika warnanya sudah kehitaman dan tidak berbau, pupuk siap dipakai.
4. Gunakan pupuk untuk tanaman di sekitar sekolah kalian.
5. Ambil sebagian untuk menjadi starter selanjutnya.

