



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN
TEKNOLOGI REPUBLIK INDONESIA, 2022

Ilmu Pengetahuan Alam
untuk SMP/MTs Kelas IX

Penulis : Cece Sutia, dkk.

ISBN : 978-602-244-787-0 (jil.3)

Bab 1

Pertumbuhan dan Perkembangan

Remaja seperti kalian saat ini pasti sedang bertanya-tanya, apa yang sedang terjadi pada tubuhku? Badanku bertambah tinggi, suara mulai berubah, wajah mulai berjerawat, perilaku juga mulai berubah. Hal tersebut normal adanya, karena kalian sedang bertumbuh dan berkembang. Waktu bayi tinggi badan kalian tidak melebihi satu meter, tapi lihat tubuh kalian sekarang, kalian bertambah besar. Di dalam bab ini kita akan membahas pertumbuhan dan perkembangan makhluk hidup, dan bagaimana cara merawat tubuh kalian agar mencapai pertumbuhan dan perkembangan yang optimal.

Kata Kunci

- embrio
- dewasa
- pubertas
- metamorfosis



Pertanyaan apakah yang ingin kalian temukan jawabannya dalam bab ini?

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

A. Pertumbuhan dan Perkembangan Manusia

Sepanjang hidupnya, organisme akan mengalami yang namanya pertumbuhan dan perkembangan. Seperti manusia yang berkembang dari bayi hingga dewasa, begitu pula yang terjadi pada hewan dan tumbuhan. Banyak sekali faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan organisme, seperti lingkungan, makanan, gaya hidup, hormon, serta genetik. Di dalam bab ini kita akan membahas bagaimana siklus makhluk hidup, serta perbedaan pertumbuhan dan perkembangan. Mari kita bahas bersama-sama!

1. Perbedaan Pertumbuhan dan Perkembangan

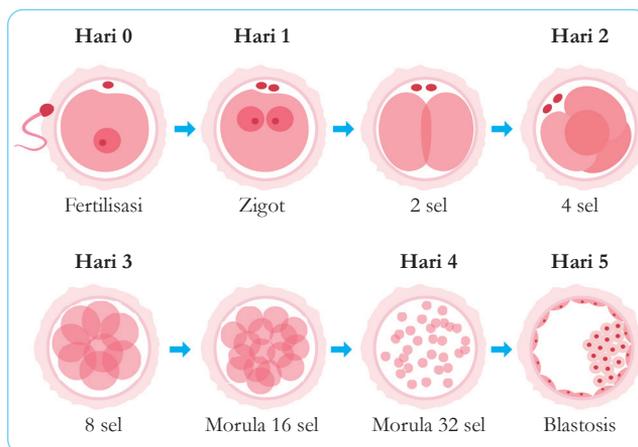
Sekilas kata pertumbuhan dan perkembangan terdengar tidak jauh berbeda. Bertumbuh berarti berkembang dan bertambah besar. Tetapi untuk makhluk hidup, bertumbuh dan berkembang memiliki arti yang berbeda. Bertumbuh adalah suatu proses yang dapat diukur dengan sistem ukur, seperti tinggi badan yang bertambah, bisa terlihat jelas perubahan dari tinggi 100 cm menjadi 150 cm. Begitupun dengan penambahan berat badan, volume, dan contoh lainnya. Intinya suatu pertumbuhan dapat diukur dan bisa dilihat jelas dengan mata. Sebaliknya, perkembangan tidak dapat diukur dengan angka. Perkembangan adalah proses

penambahan kemampuan seorang manusia dalam berbagai aspek. Contoh dari perkembangan adalah, seorang bayi waktu kecil belum bisa berbicara, namun ketika sudah berusia empat tahun, maka anak tersebut sudah sangat lancar berbicara. Itulah yang disebut perkembangan.

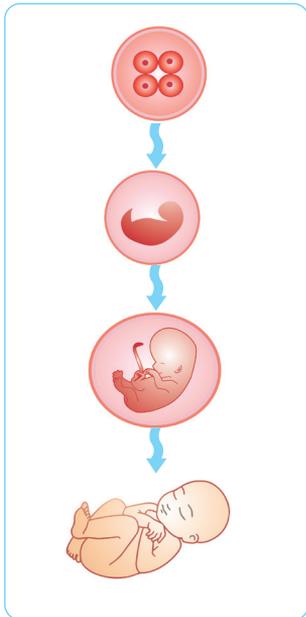
2. Siklus Hidup Manusia

a. Bayi

Ketika sperma dan sel telur bertemu, maka proses fertilisasi dimulai. Fertilisasi manusia terjadi di dalam tubuh wanita. Setelah fertilisasi, maka sel akan berubah menjadi zigot yang siap berkembang. Zigot membelah terus menerus melalui proses pembelahan sel yang dinamakan mitosis. Zigot kini berada di fase morula yaitu penambahan jumlah sel tanpa pertambahan massa sel. Dari fase morula, sel terus membelah hingga terbentuk rongga. Fase tersebut disebut fase blastula, sedangkan sel-sel tersebut dinamakan blastosis. Setelah fase blastula, sel kemudian memasuki fase gastrula, dan kemudian berkembang menjadi embrio. Setelah delapan minggu, embrio berkembang menjadi fetus atau janin. Di tahap ini sudah dimulai pembentukan organ-organ tubuh. Fetus terus berkembang, hingga akhirnya dilahirkan menjadi bayi. Perhatikan **Gambar 1.1** dan **Gambar 1.2** di bawah ini.



Gambar 1.1 Proses perkembangan calon bayi dari fertilisasi menjadi blastosis.



Gambar 1.2 Proses pertumbuhan dan perkembangan dari zigot sampai menjadi bayi.

Selama periode satu hingga dua tahun kehidupannya, bayi bertumbuh dan berkembang sangat pesat. Beratnya bisa berkembang berkali-kali lipat dibandingkan waktu mereka dilahirkan. Pada saat dilahirkan, kepala mereka berukuran seperempat dari panjang tubuh mereka, dan lama kelamaan bagian tubuh lainnya pun akan berkembang dan menyesuaikan. Saat sistem saraf dan ototnya berkembang, maka bayi mulai bisa melakukan gerakan-gerakan seperti tengkurap, merangkak, dan kemudian berjalan. Mereka pun belajar untuk berbicara dan mengikuti perintah sederhana. Berikut gambar yang menunjukkan perkembangan bayi dari usia 0 sampai 15 bulan.



Gambar 1.3 Diagram perkembangan bayi.

b. Anak-anak

Masa anak-anak dimulai pada usia dua tahun. Mereka bertambah besar dan tinggi. Kemampuan motorik dan koordinasi juga sudah berkembang. Rasa ingin tahunya juga sangat tinggi dan kemampuan mentalnya juga sangat berkembang. Kemampuan berbahasa mereka juga meningkat drastis. Berikut grafik yang menunjukkan perkembangan gerakan fisik dan koordinasi anak-anak usia 3-5 tahun.



Gambar 1.4 Infografik perkembangan motorik kasar anak usia 3-5 tahun.



Ayo Buat Aktivitas 1.1

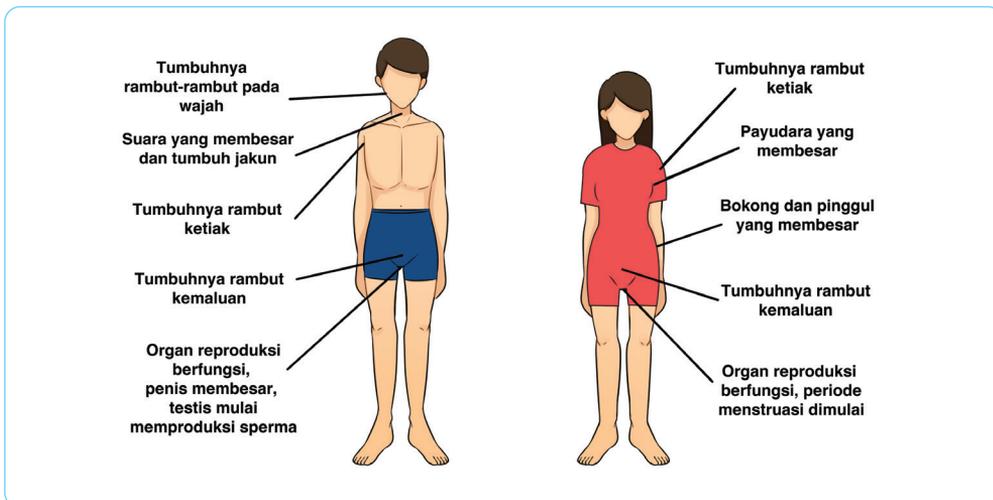
Ayo Kita Membuat Diagram Alir (Flowchart)

Buatlah grup yang berisi 3 orang, lalu buatlah poster berupa diagram alir tentang pertumbuhan dan perkembangan janin dari minggu ke satu sampai lahir. Siswa dapat melakukan riset melalui internet, kemudian

membandingkannya dengan informasi yang didapat dari narasumber dengan cara mengunjungi puskesmas, klinik, atau bidan terdekat untuk menanyakan hal tersebut.

c. Remaja dan Pubertas

Fase ini adalah fase paling sulit bagi anak-anak, karena banyak perubahan yang terjadi pada tubuh, baik dari segi fisik maupun mental. Remaja adalah fase perubahan dari anak-anak menuju dewasa. Pubertas dimulai sejak anak-anak berusia 9 tahun sampai 15 tahun. Pubertas ditandai dengan perkembangan seksual berupa mulai aktifnya hormon-hormon reproduksi. Artinya, pada tahap ini seorang remaja telah mampu melakukan reproduksi. Hormon reproduksi wanita yaitu estrogen dan progesteron membuat remaja putri memperlihatkan perkembangan seksual sekunder, berupa dimulainya periode menstruasi. Untuk pria hormon testosteron akan memicu pertumbuhan seksual sekunder dan produksi sperma. **Gambar 1.5** menunjukkan perubahan-perubahan yang terjadi pada remaja putri dan remaja pria.



Gambar 1.5 Perkembangan seksual sekunder pada remaja pria dan wanita.

d. Dewasa

Setelah pubertas, mental, emosi, dan fisik mulai stabil. Pada saat ini, manusia memasuki masa dewasa dan tidak mengalami penambahan tinggi. Pertumbuhan seksual sekunder pun sudah berhenti. Pada usia 30 tahun, manusia akan mengalami tanda-tanda penuaan, seperti tumbuhnya rambut putih, atau berkurangnya massa otot. Pada usia pertengahan 40-50 tahun, wanita akan berhenti mengalami menstruasi. Periode ini dinamakan menopause. Sementara pada pria, maka produksi sperma akan berkurang. Tetapi dengan menerapkan pola hidup sehat, diharapkan pria dan wanita dewasa dapat tetap aktif di sepanjang hidup mereka.



Ayo Identifikasi Aktivitas 1.2

Ayo Kita Kenali Budaya Indonesia

Di Indonesia dengan beragam adat istiadat dan budaya memiliki banyak upacara atau tradisi untuk memperingati seorang anak yang beranjak remaja atau dewasa. Carilah upacara adat atau tradisi di Indonesia yang merayakan perkembangan tersebut. Buatlah poster atau video tentang tradisi tersebut dan presentasikanlah di depan kelas.



Fakta Sains

Fase bayi adalah fase pertumbuhan dan perkembangan paling signifikan pada manusia. Berikut fakta-fakta mengenai pertumbuhan bayi.

1. Kepala bayi bertumbuh dengan pesat. Pada saat lahir, lingkaran kepala bayi sekitar 35 cm. Kemudian saat mereka berumur satu tahun, lingkaran kepala mereka sekitar 46 cm. Sementara rata-rata lingkaran kepala orang dewasa adalah sekitar 55-56 cm. Itu berarti perkembangan kepala terjadi sangat signifikan pada 12 bulan pertama.
2. Bayi sering bersin, bukan karena flu, tetapi untuk membersihkan hidung dan jalan nafas mereka.

- Bayi memiliki 300 tulang, sementara orang dewasa memiliki 94 tulang. Tulang-tulang tersebut menyatu selama proses pertumbuhan.
- Bayi baru lahir tidak memiliki tempurung lutut.
- Warna pertama yang bayi lihat adalah warna merah, sementara warna terakhir yang mereka bisa kenali adalah ungu dan biru
- Lambung bayi sebesar biji walnut atau sekitar 4 cm.



Mari Uji Kemampuan Kalian

Mengingat

- Pada tahapan atau siklus hidup manusia apakah organ reproduksi manusia berkembang pesat?
- Jelaskan 3 tahapan dari perkembangan dari telur yang terfertilisasi hingga kelahiran bayi
- Sebutkan perubahan secara fisik yang terjadi pada remaja putri ketika mengalami pubertas!

Mengaplikasikan Konsep

- Sebutkan 5 perubahan secara fisik dan mental yang terjadi pada anak laki-laki berusia 8 tahun pada lima tahun ke depan.
- Data di bawah ini menunjukkan tinggi badan seorang anak sejak saat dilahirkan sampai dengan usia 5 tahun.

Usia (Tahun)	0	1	2	3	4	5
Rata-rata Tinggi Badan (cm)	50	75	87	95	103	110

- Buatlah grafik garis berdasarkan data di atas. Jangan lupa untuk memberi label untuk X axis dan Y axis berikut unit yang menyertai. Jangan lupa untuk memberikan judul untuk grafik tersebut
- Di rentang usia berapa seorang anak mengalami pertumbuhan yang pesat?
- Di usia berapa anak tersebut mencapai tinggi rata-rata 80 cm? Gunakan grafik yang kalian buat untuk menjelaskan jawaban kalian!

B. Pertumbuhan dan Perkembangan Hewan

Kupu-kupu yang berterbangan di taman sangat memukau kita. Sayapnya yang berwarna-warni, sungguh sangatlah cantik. Tapi sebelum menjadi secantik itu, kupu-kupu harus mengalami fase yang disebut metamorfosis, dimulai dari ulat, kepompong, dan akhirnya menjadi kupu-kupu. Mereka bertumbuh dan berkembang dari embrio hingga menjadi bentuk dewasa. Hal tersebut pun berlaku pada hewan-hewan lainnya. Di dalam sub bab ini kita akan mempelajari bagaimana hewan-hewan ini bertumbuh dan berkembang, jadi mari kita mempelajarinya bersama-sama!

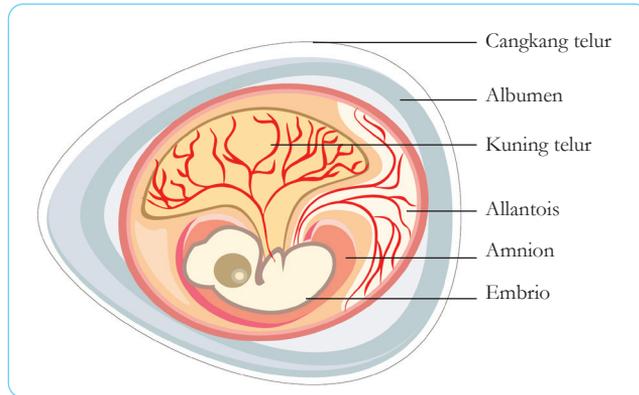
1. Bagaimana Embrio Berkembang

Kucing, ikan, kura-kura, dan burung semuanya bereproduksi secara seksual. Reproduksi seksual adalah sistem reproduksi yang melibatkan pertemuan dua sel kelamin. Setelah terjadinya fertilisasi, embrio hewan-hewan ini mengalami perkembangan yang berbeda-beda, ada yang berkembang di dalam tubuh induk, dan ada juga yang berkembang di luar tubuh induk mereka.

2. Hewan yang Bertelur atau Ovipar

Hewan bertelur atau ovipar merupakan hewan yang mengembangkan embrionya di dalam telur, tetapi berada di luar tubuh induk. Kebanyakan hewan yang tidak bertulang belakang termasuk cacing dan serangga, serta hewan bertulang belakang seperti ikan, reptil, amfibi, dan burung merupakan hewan yang mengerami embrionya di luar tubuh. Isi dari telur tersebut adalah nutrisi yang dibutuhkan oleh embrio untuk berkembang. Telur hewan vertebrata yang tinggal di darat seperti reptil dan burung, memiliki struktur telur

yang disebut telur amniotik. Telur amniotik dilapisi membran dan cangkang yang kasar ketika berada di dalam tubuh induknya. **Gambar 1.6** menunjukkan bentuk telur amniotik dari hewan reptil.



Gambar 1.6 Sayatan melintang dari telur amniotik.

Berikut fungsi dari bagian-bagian telur amniotik

1. Cangkang telur berfungsi untuk melindungi, menjaga kelembaban, dan memungkinkan terjadinya pertukaran gas.
2. Membran berfungsi untuk melindungi bagian dalam telur.
3. Albumen berfungsi sebagai tempat terjadinya pertukaran gas antara oksigen dengan karbon dioksida di dalam telur.
4. Kuning telur berfungsi untuk memberikan suplai makanan ke pada embrio.
5. Cairan amnion ini berguna untuk bantalan embrio dan sebagai penjaga kelembaban.
6. Alantois berguna untuk menyimpan kotoran dari embrio.

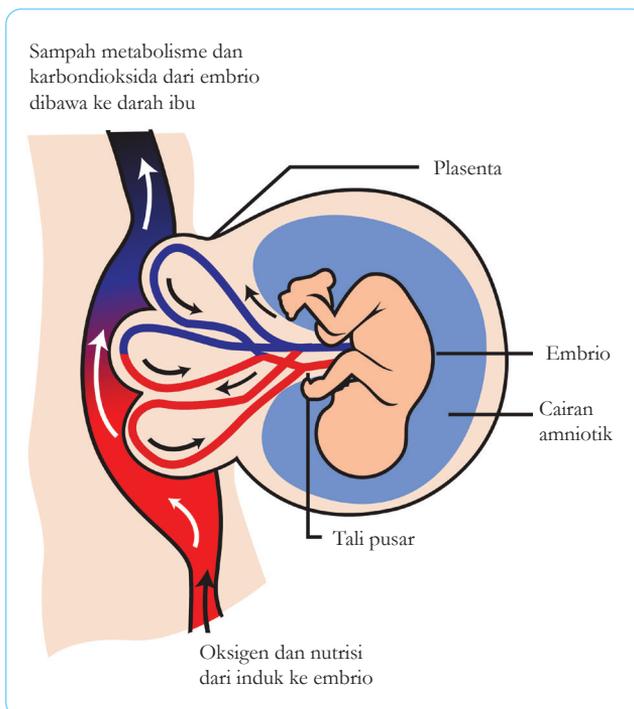
3. Hewan yang Bertelur dan Beranak atau Ovovivipar

Hewan yang bertelur dan melahirkan, tampaknya agak aneh dengan hewan. Yang dimaksud hewan yang bertelur dan melahirkan atau ovovivipar, adalah embrio berkembang di dalam telur yang ada di dalam tubuh induk, sampai akhirnya telur siap diletakkan. Saat telur menetas, maka individu

baru siap dilahirkan. Embrio hewan ovovivipar, bertumbuh dengan menggunakan asupan makanan yang berasal dari cadangan dalam telur. Contoh beberapa hewan ovovivipar adalah ikan hiu, ikan pari, kuda laut, platypus, iguana, salamander, dan beberapa jenis ular.

4. Hewan yang Melahirkan atau Mamalia Berplasenta atau Vivipar

Embrio hewan ini berkembang di dalam tubuh induknya. Induk dan embrio terhubung melalui plasenta, saluran tempat terjadinya pertukaran material antara embrio dengan induk. Induk memberikan nutrisi dan oksigen yang dibutuhkan embrio untuk berkembang, sementara embrio memberikan sampah sisa metabolisme dan karbon dioksida ke plasenta, kemudian dari plasenta ke darah induk. **Gambar 1.7** memberikan gambaran terjadinya pertukaran material antara embrio dengan induk.



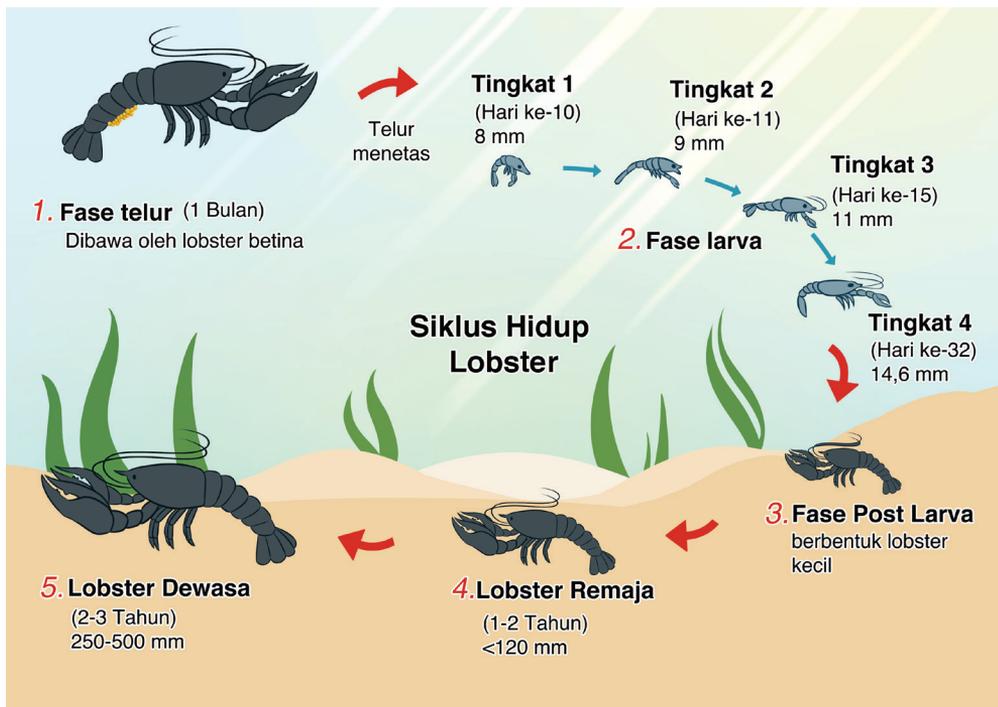
Gambar 1.7 Menunjukkan pertukaran material antara induk dengan embrio.

5. Bagaimana Hewan Muda Berkembang

Terdapat beberapa hewan yang tampilan induk dan anaknya terlihat hampir sama. Artinya, penampakan hewan saat muda dan dewasa tidak terlalu berbeda. Namun, ada juga hewan yang terlihat berbeda pada fase muda dan pada fase dewasa. Hewan tersebut mengalami suatu proses yang dinamakan metamorfosis. Berikut beberapa contoh hewan yang terlihat berbeda pada fase muda dan pada fase dewasa.

a. Udang-udangan

Udang, lobster, dan kepiting memulai kehidupannya sebagai larva, lalu mereka bermetamorfosis menjadi bentuk dewasa. Berikut gambar metamorfosis lobster.



Gambar 1.8 Siklus hidup lobster dari larva sampai lobster dewasa.



Ayo Amati **Aktivitas 1.3**

Setelah melihat gambar lobster di atas, coba amati bagian apa saja yang paling berubah dari fase larva tingkat satu sampai fase lobster dewasa?

Tuliskan jawabanmu di lembar terpisah:

.....

.....

.....

.....

.....

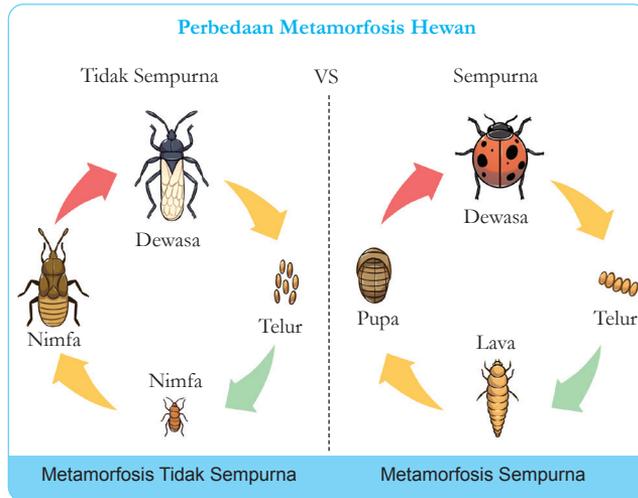
.....

.....

.....

b. Serangga

Serangga juga bermetamorfosis. Metamorfosis serangga dibagi menjadi dua, yaitu metamorfosis sempurna dan metamorfosis tidak sempurna. Metamorfosis sempurna, adalah suatu perubahan bentuk yang terjadi pada makhluk hidup dalam pertumbuhannya yang sangat berbeda pada saat larva, remaja, dan dewasa. Metamorfosis sempurna terbagi menjadi 4 fase yaitu: telur, larva, pupa, dan imago atau dewasa. Sementara metamorfosis tidak sempurna terjadi pada serangga yang bentuk tubuhnya di fase muda terlihat mirip dengan fase dewasanya. Hanya bagian tertentu yang berubah atau berkembang. Metamorfosis tidak sempurna tidak memiliki fase pupa. Metamorfosis ini pun hanya terdiri dari 3 fase yaitu: telur, nimfa, dan dewasa. **Gambar 1.9** memperlihatkan perbedaan antara metamorfosis tidak sempurna dan metamorfosis sempurna.

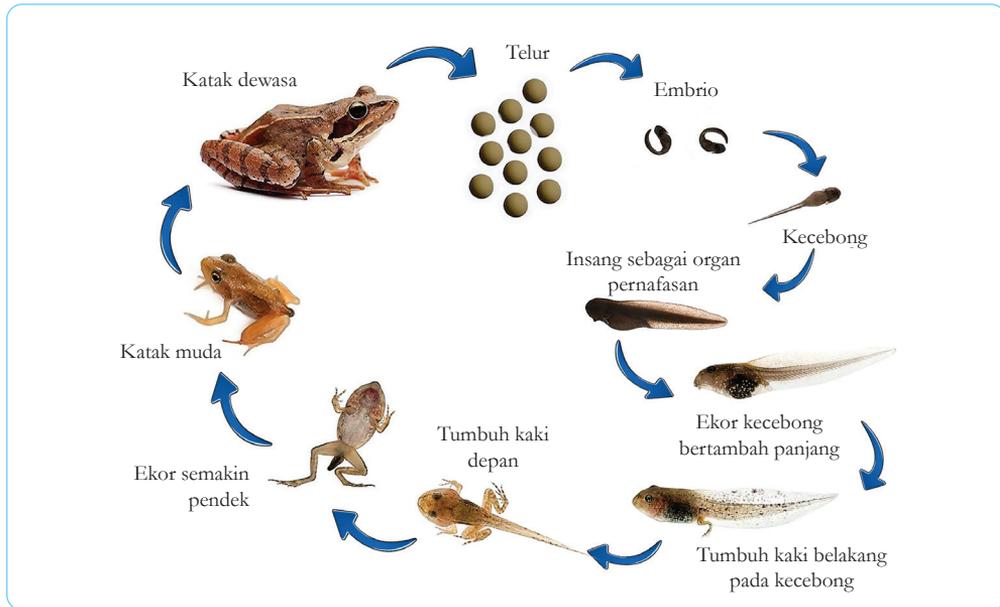


Gambar 1.9 Perbedaan antara metamorfosis tidak sempurna dengan sempurna.

Pada metamorfosis sempurna, fase larva merupakan fase yang bertujuan untuk mencari makan sebanyak-banyaknya, atau fase untuk bertumbuh. Setelah fase larva, serangga memasuki fase pupa, di masa ini, serangga memasuki fase berpuasa. Fase pupa juga merupakan waktu ketika serangga membentuk struktur tubuhnya seperti, sayap, antena, dan kaki-kaki. Pada metamorfosis tidak sempurna, wujud nimfa terlihat seperti bentuk kecil dari fase dewasa, hanya di fase itu sayap belum terbentuk. Pada fase nimfa pertumbuhan terus-menerus terjadi, pada fase ini nimfa mengalami pergantian kulit beberapa kali sebelum memasuki fase dewasa.

C. Amfibi

Kehidupan pertama katak adalah di dalam air. Proses fertilisasi pun terjadi di air. Setelah menetas berudu mulai berenang, dia menggunakan insangnya. Bentuk berudu sangat berbeda dengan bentuk dewasa, oleh karena itu pertumbuhan katak dari berudu sampai dewasa, merupakan metamorfosis sempurna. Perhatikan gambar metamorfosis katak di bawah ini!



Gambar 1.10 Metamorfosis katak, yang merupakan metamorfosis sempurna.

Ayo Amati **Aktivitas 1.4**

Carilah artikel atau sumber yang berhubungan dengan cara merawat atau memelihara serangga, kemudian ajaklah teman sekelas untuk memelihara serangga. Kalian juga bisa membagi kelas menjadi 3-4 kelompok. Pergilah ke kebun sekolah, dan amati apakah ada larva serangga di sana. Biasanya larva serangga ada di balik daun-daun. Ambilah, dan taruh di sebuah toples/terrarium yang dilapisi kain tipis. Jangan lupa untuk memberi mereka makan. Catatlah perubahan-perubahan yang terjadi pada mereka setiap empat hari sekali, dan buatlah laporan yang lengkap setelah seluruh fase terlewati.



Gambar 1.11 Kegiatan memelihara serangga.

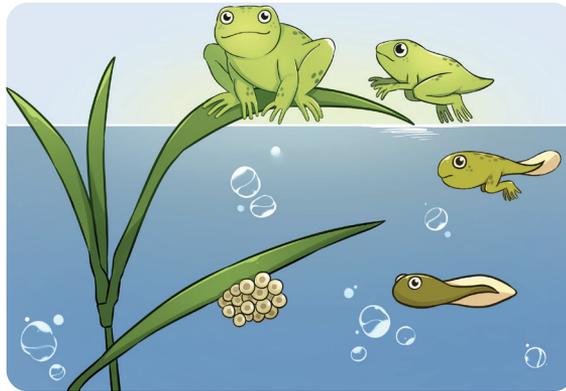
Sumber: [marcottenmarcotte.com/Marcotte N' Marcotte](http://marcottenmarcotte.com/Marcotte%20N%20Marcotte)



Mari Uji Kemampuan Kalian

Mengaplikasikan

1. Manakah hewan di bawah ini yang memiliki telur amniotik?
 - a. Ikan
 - b. Serangga
 - c. Kura-kura
 - d. Kelinci
2. Di bawah ini adalah gambar dari siklus hidup katak. Beri keterangan untuk tiap siklus hidup mereka.



3. Mengapa nimfa lebih mungkin memakan makanan yang sama dengan hewan dewasa dibandingkan larva?

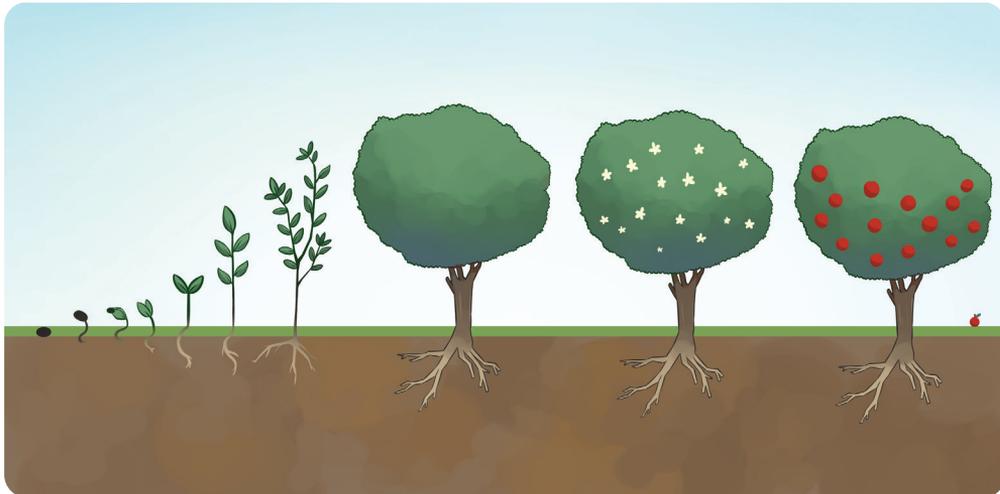
Membandingkan

4. Bandingkanlah perkembangan embrio dari hewan yang memiliki telur amniotik dengan hewan mamalia berplasenta.
5. Carilah persamaan dari siklus hidup udang dengan siklus hidup katak.

C. Pertumbuhan dan Perkembangan Tumbuhan

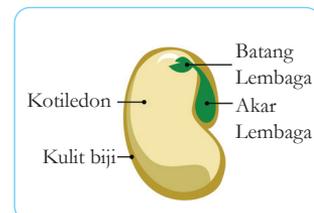
Pernahkah kalian melihat orang tua kalian menanam tanaman dari biji? Atau mungkin ketika kalian memiliki proyek menanam? Apa yang dapat kalian amati dari tanaman tersebut? Bagaimana

dari biji yang kecil, tanaman berubah menjadi besar? Faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan? Kita akan membahas hal-hal tersebut di subbab ini.



1. Bagaimana Biji Menjadi Tumbuhan

Banyak tumbuhan memulai fase hidupnya dari biji. Di dalam biji terdapat embrio tumbuhan, yang jika jatuh di kondisi yang sesuai, maka biji akan mulai bertumbuh menjadi tanaman. Embrio ini memiliki cikal bakal bagian-bagian tumbuhan seperti akar, batang, dan daun. Embrio bertumbuh menggunakan cadangan makanannya yang ada di dalam kotiledon. Biji diselimuti oleh kulit biji yang sangat keras, yang berfungsi untuk melindungi embrio dari kekeringan. **Gambar 1.12** di bawah ini memperlihatkan struktur biji.

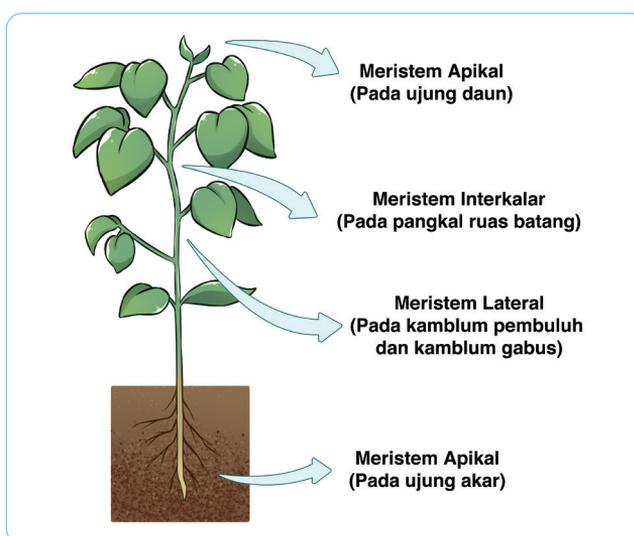


Gambar 1.12 Struktur biji yang terdiri dari kulit biji, kotiledon dan bakal akar, daun dan batang.

2. Pertumbuhan dan Perkembangan Primer

Ketika tumbuhan bertambah tinggi, maka pertumbuhan itu disebut pertumbuhan primer. Pertumbuhan primer berhubungan dengan sel-sel meristem primer (apikal) pada tumbuhan. Sel-

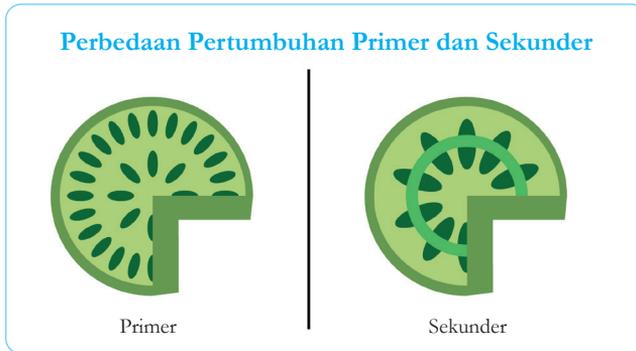
sel meristem adalah sel yang aktif membelah. Ketika biji menemukan kondisi yang sesuai, maka proses pertumbuhan dimulai. Pertama-pertama air masuk ke dalam biji yang disebut sebagai proses imbibisi, lalu biji mulai berkecambah. Pada proses perkecambahan tersebut, akar akan tumbuh lebih dulu, disusul batang dan daun. Pada akar, batang, dan daun, sel-sel meristem terus menerus membelah sampai dengan panjang maksimal tanaman. Berikut gambar yang menunjukkan sel meristem yang terdapat pada tumbuhan.



Gambar 1.13 Letak jaringan meristem pada tumbuhan.

3. Pertumbuhan dan Perkembangan Sekunder

Yang dimaksud dengan pertumbuhan dan perkembangan sekunder adalah ketika tanaman bertambah lebar atau diameter batang semakin besar, hal ini disebabkan karena pembelahan meristem sekunder. Meristem sekunder ini terletak pada kambium. Sel meristem sekunder ini terus membelah, jika pembelahan ke arah dalam akan terbentuk kayu, sementara pembelahan ke luar akan membentuk kulit kayu. Perhatikan **Gambar 1.14** yang menunjukkan perbedaan antara pertumbuhan primer dengan pertumbuhan sekunder.



Gambar 1.14 Perbedaan pertumbuhan primer dan sekunder. Pertumbuhan primer menghasilkan pertumbuhan memanjang, sementara pertumbuhan sekunder menghasilkan pertumbuhan melebar.

4. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Pertumbuhan dan Perkembangan

Terkadang kita melihat tumbuhan meski berjenis sama, tapi ada yang lebih tinggi, ada yang lebih besar, atau ada yang berbuah lebih banyak dibandingkan yang lain. Tapi ada yang lebih tinggi, ada yang lebih besar, ada yang berbuah lebih banyak dibandingkan yang lain. Pertumbuhan dan perkembangan pada tumbuhan didukung oleh faktor-faktor sebagai berikut

1. **Faktor internal**, adalah faktor yang berasal dari dalam tubuh tumbuhan. Faktor internal tersebut meliputi genetika dan hormon. Tumbuhan yang memiliki gen yang baik akan tumbuh dan berkembang cepat, serta berbuah lebih banyak. Sementara hormon, merupakan zat yang berfungsi mengendalikan metabolisme tubuh. Contoh hormon pada tumbuhan yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan pada tumbuhan adalah hormon auksin, giberelin, dan sitokinin. Hormon auksin mempengaruhi pemanjangan, pembelahan, dan diferensiasi sel, sementara giberelin mempengaruhi pembentukan biji, perkembangan embrio, dan perkecambahan. Hormon sitokinin berperan dalam pembelahan sel yang merangsang pembentukan akar dan cabang tanaman.

2. **Faktor eksternal**, adalah faktor yang berasal dari luar tubuh tumbuhan. Faktor eksternal tersebut berupa kondisi lingkungan tempat tumbuhan tumbuh, seperti sinar matahari, air, tanah, kelembaban, suhu, dan tentunya nutrisi. Sinar matahari sangat berpengaruh untuk proses fotosintesis, sementara air dan kelembaban sangat berpengaruh dalam mengatur proses penguapan yang berpengaruh pada pemanjangan sel. Seluruh proses-proses seperti fotosintesis, penguapan, pernapasan, dan penyerapan air semua bergantung pada suhu. Tanah dan nutrisi juga sangat memengaruhi pertumbuhan tumbuhan, karena dari tanahlah tumbuhan memperoleh nutrisinya untuk tumbuh.



Ayo Amati Aktivitas 1.5

Seperti yang dijelaskan di atas bahwa banyak faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan pada tumbuhan. Di aktivitas ini kita akan mengamati bagaimana faktor eksternal mempengaruhi tumbuh tumbuhan. Buatlah kelompok yang terdiri dari 3 orang, kemudian pilih salah satu faktor eksternal yang mempengaruhi tumbuhnya suatu tumbuhan. Kalian bisa memilih, cahaya matahari, suhu, tipe tanah, atau mungkin nutrisi tanaman. Tugas kalian adalah sebagai berikut.

1. Pilihlah biji-bijian yang mudah tumbuh.
2. Pilih faktor eksternal yang menjadi variabel bebas pada percobaan kalian (3 kali perlakuan berbeda dan minimal 3 kali ulangan).
3. Jangan lupa untuk memerhatikan variabel kontrol.
4. Siapkan media tanam yang baik, bisa di dalam *polybag* ataupun pot
5. Amati pertumbuhan panjang tanaman tersebut setiap dua hari sekali selama 10 hari, inilah yang akan menjadi variabel terikat kalian.
6. Catat pertumbuhan tanaman di buku catatanmu.
7. Buatlah tabel data dan ubahlah menjadi grafik.
8. Buat kesimpulan dari kegiatan kalian.



Mari Uji Kemampuan Kalian

Membandingkan

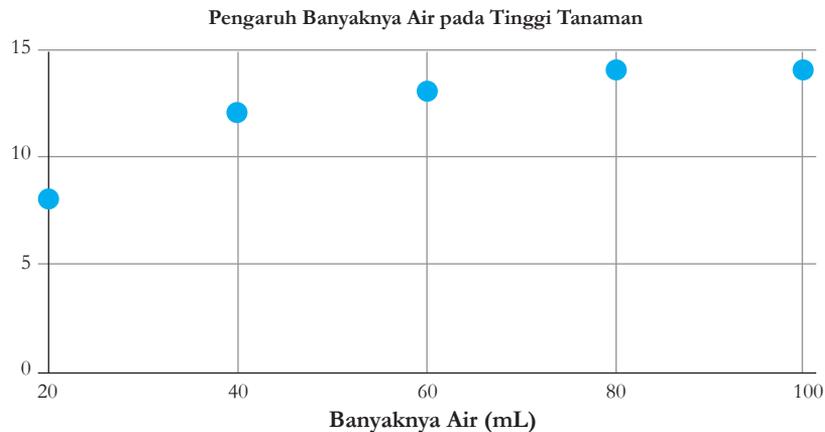
1. Bandingkanlah antara pertumbuhan primer dengan sekunder.

Mengaplikasikan

2. Jika suatu tanaman tidak memiliki kambium, apakah tanaman tersebut mengalami pertumbuhan sekunder? Jelaskan.
3. Apakah yang terjadi jika tanaman terlalu banyak menyerap air?

Membaca Data

Gunakanlah data di bawah ini untuk menjawab pertanyaan no. 4.



4. Berdasarkan data di atas, adakah pengaruh air terhadap tinggi tanaman? Jelaskan dengan menggunakan data yang ada pada grafik.

Proyek Akhir Bab

Setelah kita mempelajari mengenai pertumbuhan dan perkembangan pada makhluk hidup, kita mengetahui ternyata banyak faktor yang memengaruhi tumbuh kembang mereka. Pada bayi dan balita ada istilah gangguan pertumbuhan perkembangan yang disebut dengan *stunting*. Berdasarkan data yang dikutip dari alodokter, pada tahun 2019, 30% balita Indonesia mengalami *stunting*. Salah satu faktor yang cukup berpengaruh pada *stunting* adalah pengetahuan ibu yang kurang memadai terhadap tumbuh kembang anak. Sebagai seorang pelajar yang telah