

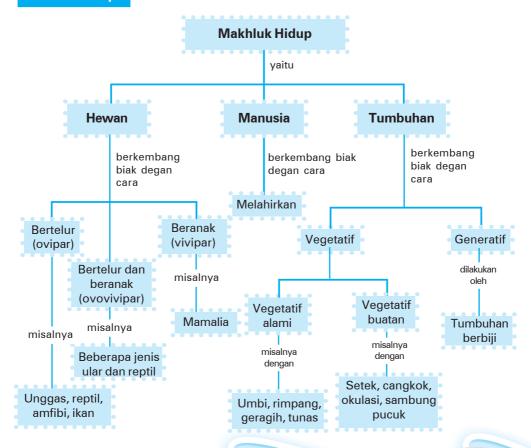
Perkembangbiakan Makhluk Hidup

Tujuan pembelajaran

Setelah mengikuti proses belajar-mengajar, diharapkan kamu dapat:

- nenjelaskan perubahan fisik tubuh laki-laki dan perempuan pada masa pubertas;
- mengetahui cara-cara hewan berkembang biak;
- nenjelaskan perkembangbiakan pada tumbuhan secara vegetatif dan generatif;
- menjelaskan proses penyerbukan pada tumbuhan;
- nenjelaskan cara manusia berkembang biak.

Peta Konsep



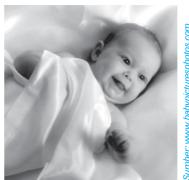
Setiap makhluk hidup berkembang biak. Dalam berkembang biak itu, mereka memiliki ciri khas tertentu. Bukan hanya manusia yang berkembang biak dengan cara melahirkan. Hewan tertentu juga melahirkan seperti manusia. Tumbuhan juga memiliki cara sendiri untuk berkembang biak.

A. Perkembangan dan Pertumbuhan Manusia

Salah satu ciri makhluk hidup adalah tumbuh dan berkembang. Coba kamu perhatikan fotomu waktu bayi! Di foto itu tentu kamu masih terlihat mungil dan lemah. Bandingkanlah dengan keadaanmu sekarang! Sekarang, kamu tampak tinggi, besar, dan lincah bukan?

Manusia mengalami pertumbuhan dan perkembangan. Pertumbuhan pesat dialami manusia sejak bayi hingga remaja. Pertumbuhan terjadi pada tinggi, berat, dan besar tubuh.

Saat berusia satu bulan, bayi tampak begitu mungil dan lemah. Bayi masih sangat membutuhkan belaian orang tuanya. Bayi belum bisa makan dan mandi sendiri. Seiiring berjalannya waktu, bayi tumbuh semakin besar. Gerakannya juga semakin lincah.



Gambar 2.1Bayi tampak begitu mungil
dan lemah.

Sampai usia sekitar 5 tahun, manusia mengalami perkembangan penting dalam berbagai hal. Manusia tidak hanya mengalami pertumbuhan tubuh yang pesat saja. Pada masa itu, manusia mengalami perkembangan luar biasa untuk memaksimalkan fungsi tubuhnya. Manusia dapat berjalan dan berlari. Manusia dapat berkomunikasi dengan sesamanya. Kerja otaknya juga semakin baik sehingga manusia mulai dapat berpikir dan bersikap.

Saat remaja, manusia mengalami pertumbuhan dan perkembangan penting menyangkut organ reproduksi. Masa ini sering disebut *masa pubertas*.

Setelah melewati masa pubertas, manusia memasuki usia dewasa. Saat itu, tubuh manusia telah sampai pada puncak perkembangan. Demikian pula dengan kerja otaknya. Manusia dewasa sudah mampu memutuskan dan melakukan hal terbaik dalam hidupnya.

Di atas usia 50 tahun, manusia memasuki masa lanjut usia. Pada masa itu, fungsi tubuh manusia sudah mulai menurun. Coba kamu perhatikan kakekmu! Daya penglihatan dan pendengarannya sudah mulai menurun, bukan? Gerakannya juga semakin lambat. Kakekmu juga lebih cepat merasa lelah. Oleh karena itu, orang lanjut usia perlu mendapat istirahat yang cukup.



Gambar 2.2Orang yang sudah lanjut usia.

B. Perubahan Fisik Manusia pada Masa Pubertas

Masa pubertas disebut juga *akil balig*. Pada masa itu, tubuh laki-laki atau perempuan mengalami pertumbuhan yang pesat. Mereka bertambah tinggi dengan sangat pesat. Masa pubertas biasanya terjadi antara usia 12-14 tahun.

Pada masa pubertas, tubuh laki-laki ataupun perempuan mengalami perubahan. Perubahan utama (primer) terjadi di dalam tubuh. Perubahan utama diiringi perubahan sekunder. Perubahan sekunder adalah perubahan fisik yang tampak pada tubuh. Nah, berbedakah perubahan yang terjadi pada laki-laki dan perempuan? Simaklah penjelasan berikut ini!

1. Perubahan tubuh laki-laki

Perubahan primer pada tubuh laki-laki yaitu mulai diproduksinya sel sperma. Sel sperma disebut juga *sel kelamin jantan*. Sel sperma dihasilkan oleh testis.

Pada masa pubertas, setiap laki-laki sudah menghasilkan sperma. Setiap hari, testis memproduksi jutaan sperma. Akibatnya, kantung testis penuh dengan cairan sperma. Karena sudah penuh, cairan sperma akan keluar dengan sendirinya. Adakah dari kalian yang sudah mengalami mimpi basah? Nah, saat mimpi basah itulah laki-laki mengeluarkan cairan sperma. Itu tanda bahwa kamu sudah akil balig.

Perubahan primer tersebut biasanya diiringi perubahan sekunder (fisik) pada tubuh laki-laki. Bagaimana ciri-ciri fisik laki-laki yang sudah puber? Beberapa ciri fisiknya adalah:

- 1. Bahu dan dada melebar.
- 2. Tumbuh jakun.
- Tumbuh kumis, janggut, dan rambut-rambut halus di sekitar alat kelamin.

- 4. Suara lebih berat.
- 5. Alat kelamin membesar.

Perubahan primer dialami semua laki-laki. Namun, tidak semua perubahan-perubahan sekunder dialami laki-laki. Ada laki-laki yang tidak tumbuh kumis. Ada pula yang jakunnya tidak menonjol.

2. Perubahan tubuh perempuan

Perubahan utama pada perempuan adalah mulai diproduksinya sel telur. Sel telur disebut juga ovum. Sel telur dihasilkan oleh indung telur. Hal tersebut ditandai dengan adanya menstruasi (haid) yang dialami perempuan.

Tahukah kamu?



Bagaimana proses terjadinya menstruasi?

Sebuah sel telur yang telah masak diproduksi oleh indung telur. Pada saat bersamaan, terjadi pula penebalan dinding rahim. Selanjutnya, sel telur yang diproduksi di indung telur dilepas menuju rahim. Jika tidak dibuahi oleh sel sperma, sel tersebut mati dan terlepas ke luar rahim. Sementara itu, lapisan dinding rahim ikut terlepas bersama sel telur tadi dan mengalir ke luar vagina. Hal tersebut menyebabkan pendarahan kecil. Darah ini keluar melalui lubang vagina selama dua sampai enam hari. Itulah yang dinamakan menstruasi.

Pada gadis, usia terjadinya terjadinya menstruasi pertama sangat bervariasi. Usia menstruasi pertama yaitu antara 9-15 tahun.

Perubahan utama tersebut biasanya diiringi perubahan fisik (sekunder) pada tubuh perempuan. Perubahan apakah itu?

- a. Perkembangan buah dada.
- b. Pelebaran bagian panggul.
- c. Munculnya rambut-rambut halus di sekitar kemaluan.

Anak perempuan yang sudah mengalami menstruasi dapat mengalami kehamilan. Oleh karena itu, bergaul dalam batas yang wajar saja! Hindari menonton film dan membaca buku porno. Anak seusiamu masih sulit mengendalikan emosi.



Gambar 2.3Perubahan tubuh laki-laki dan perempuan pada masa pubertas.

Untuk dapat memahami perubahan pada dirimu, coba lakukan diskusi bersama dalam sebuah kelompok kecil!

Pikirkan Bersama!

Bentuklah sebuah kelompok kecil (3-4 orang) yang terdiri dari jenis kelamin yang sama! Perempuan satu kelompok dengan sesama perempuan. Laki-laki bergabung dalam kelompok laki-laki.

Kemudian diskusikanlah hal-hal yang kamu alami berkaitan dengan perubahan fisik pada masa pertumbuhanmu! Dengarkan informasi dari teman-teman satu kelompok dan bandingkan dengan yang kamu alami.

Petunjuk bagi Guru

Mula-mula guru memandu diskusi. Kemudian guru melanjutkan pembahasan materi tentang menjaga kebersihan organ-organ reproduksi. Bahasan tersebut diajarkan secara terpisah antara siswa laki-laki dan perempuan.

Mengingat pentingnya organ reproduksi, maka kita perlu menjaga kesehatan alat reproduksi. Bagaimana caranya?

Pemeliharaan kesehatan alat reproduksi dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut.

- Basuhlah kemaluan cukup dengan air saja. Tidak perlu menggunakan sabun yang mengandung parfum. Penggunaan bahan-bahan tersebut justru dapat menimbulkan iritasi.
- Selalu mengenakan celana dalam yang bersih, kering, dan terbuat dari bahan yang menyerap keringat. Celana dalam yang basah dan lembap dapat menjadi tempat tumbuhnya jamur dan bakteri.
- Usahakan celana dalam cukup longgar dan tidak terlalu ketat sehingga tidak menyebabkan lecet dan iritasi.
- Jika sedang mengalami menstruasi, hendaknya mengganti dengan pembalut yang bersih dan kering setiap beberapa jam sekali.

Dengan memperhatikan kebersihan alat reproduksi, maka kesehatan alat reproduksi dapat terjaga.

C. Cara Hewan Berkembang Biak

Untuk apa hewan berkembang biak? Hewan berkembang biak untuk melestarikan jenisnya. Ada berbagai cara perkembangbiakan hewan, yaitu: bertelur (ovipar) dan beranak (vivipar). Ada pula yang berkembang biak dengan cara bertelur dan beranak (ovovivipar). Amati lalu pikirkan gambar 2.4 di bawah ini!



Bagaimana hasil pengamatanmu? Dapatkah kamu menyebutkan kelompok hewan yang bertelur, beranak, atau bertelur dan beranak? Untuk mengetahui kebenaran jawabanmu, simaklah penjelasan berikut ini!

1. Bertelur

Hewan yang berkembang biak dengan cara bertelur disebut ovipar. Ovipar berasal dari kata ovum yang berarti telur. Dari gambar 2.4, hewan-hewan manakah yang berkembang biak dengan cara ini? Ya, tepat! Golongan hewan jenis unggas, serangga, amfibi, reptil, dan ikan, berkembang biak dengan cara bertelur. Golongan hewan yang bertelur biasanya tidak mempunyai daun telinga.

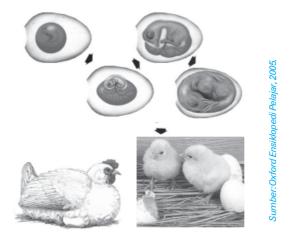
a. Unggas

Unggas adalah kelompok hewan berkaki dua, mempunyai sayap, paruh, dan bulu untuk menutup tubuhnya. Unggas merupakan hewan berdarah panas. Contoh unggas adalah ayam, burung, dan bebek.

Unggas mempunyai perilaku yang unik ketika musim kawin tiba. Beberapa jenis burung jantan mengeluarkan suara atau memamerkan bulunya untuk menarik perhatian betina.

Setelah terjadi perkawinan, maka akan terjadi pembuahan sel kelamin betina (sel telur/ovum) oleh sel kelamin jantan (sperma). Pembuahan berlangsung di dalam tubuh induk betina. Pembuahan di dalam tubuh disebut pembuahan internal.

Telur akan dikeluarkan dan dierami oleh induk betina. Pengeraman memberikan kehangatan pada telur. Berapa lamakah waktu yang diperlukan untuk mengerami telurnya? Setiap induk memerlukan waktu yang berbeda-beda untuk mengerami dan menetaskan telurnya. Ayam memerlukan waktu 21 hari. Bebek tidak mengerami sendiri telurnya. Telur bebek dierami oleh ayam.



Gambar 2.5Perkembangan ayam dari telur hingga menjadi anak ayam

b. Reptil

Hewan apakah yang tergolong sebagai reptil? Buaya, kura-kura, ular, cicak, komodo, dan penyu tergolong reptil. Hewan-hewan ini bertelur dan melakukan pembuahan internal.

Buaya dan kura-kura menggali lubang di pasir untuk meletakkan telurnya. Mereka tidak mengerami telurnya. Setelah selesai bertelur, mereka akan menimbun pasir itu dan kembali ke air. Bagaimana telur itu bisa menetas? Telur-telur itu mendapat kehangatan dari pasir. Jadi, telur itu tetap dapat menetas.

c. Amfibi

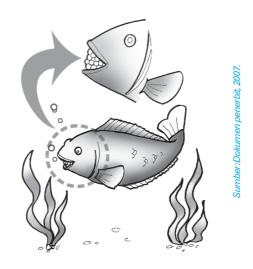
Amfibi adalah hewan yang hidup di dua alam, yaitu di darat dan air. Amfibi merupakan hewan berdarah dingin. Contoh amfibi adalah katak. Bagaimanakah mereka bertelur dan menetaskan telurnya? Di dalam air, katak betina akan mengeluarkan sel telur. Katak jantan akan mengeluarkan banyak sperma untuk membuahi sel telur itu. Dengan demikian pembuahan terjadi di luar tubuh induknya. Pembuahan semacam ini disebut pembuahan eksternal.

Telur katak yang telah dibuahi akan tenggelam di dasar air. Selanjutnya, lapisan lendir yang melindungi telur akan mengembung. Telur akan mengapung di permukaan air. Beberapa jenis katak jantan akan melindungi telurnya. Ia membawa telur itu pada punggung bagian bawah dan dipegang oleh kaki belakangnya. Telur katak akan menetas menjadi berudu.

d. Ikan

Pembuahan pada ikan merupakan pembuahan eksternal. Ikan betina mengeluarkan sel telur ke dalam air. Ikan jantan mengeluarkan sperma.

Apakah mereka mengerami telurnya? Ikan tidak mengerami telurnya. Telur yang sudah dibuahi akan disimpan di bawah batu atau di bawah tumbuhan air. Namun, ada pula yang memelihara telurnya di dalam mulut sampai menetas. Coba kamu lihat **gambar 2.6** di samping!



Gambar 2.6 Ikan mujair menyimpan telur di mulutnya

2. Beranak

Hewan yang berkembang biak dengan cara melahirkan disebut vivipar. Golongan hewan yang melahirkan termasuk dalam kelas mamalia. Hewan mamalia ada yang hidup di darat dan ada yang hidup di air. Contohnya adalah: anjing, kucing, harimau, jerapah, singa, kuda, ikan paus, lumbalumba, dan singa laut.

Mamalia mempunyai kelenjar susu (*glandula mammae*). Kelenjar ini digunakan untuk menyusui anak yang dilahirkannya. Menyusui merupakan cara yang dilakukan induk mamalia untuk memberi makan anaknya.

Pembuahan terjadi di dalam tubuh induk betina. Sebelum anaknya dilahirkan, induk betina hamil atau mengandung. Masa kehamilan atau kandungan tergantung pada jenis hewan. Masa kehamilan tikus adalah 40 hari. Masa kehamilan badak adalah satu setengah tahun.

Jumlah anak yang dilahirkan oleh tiap jenis hewan berbedabeda. Beberapa jenis hewan dapat melahirkan lebih dari 2 anak sekaligus. Pernahkah kamu melihat kucing atau anjing melahirkan anaknya? Binatang tersebut seringkali melahirkan anak lebih dari seekor, bukan? Coba kamu lihat gambar 2.7 di samping! Namun, badak hanya menghasilkan satu ekor anak saja setiap kali melahirkan!



Gambar 2.7 Anjing dan anaknya

3. Bertelur dan beranak (ovovivipar)

Golongan hewan yang bertelur dan beranak disebut *ovovivipar*. Hewan ini pada dasarnya adalah ovipar (bertelur). Namun, telur hewan tersebut mengalami pengeraman dan penetasan dalam tubuh induk. Telur yang menetas akhirnya dilahirkan. Hewan yang termasuk ovovivipar antara lain beberapa jenis ular (anakonda), kadal, dan hiu.

Hiu jantan membuahi telur dengan cara melepas sperma ke dalam tubuh hiu betina. Telur menetas dalam tubuh hiu betina. Anak-anak hiu akhirnya dilahirkan. Anak-anak hiu itu tidak dipelihara induknya. Bahkan, beberapa induk justru memakannya.

D. Cara Tumbuhan Berkembang Biak

Seperti halnya hewan, tumbuhan memiliki beberapa cara untuk melestarikan keturunannya. Perkembangbiakan tumbuhan dapat terjadi secara vegetatif dan generatif. Prosesnya dapat berlangsung secara alami dan buatan.

1. Perkembangbiakan secara vegetatif

Bagaimana cara perkembangbiakan secara vegetatif itu? Perkembangbiakan secara vegetatif terjadi tanpa proses perkawinan. Perkembangbiakan berasal dari bagian tubuh tumbuhan itu sendiri, misalnya akar, batang, atau daun. Bagian tumbuhan itu kemudian memisahkan diri atau sengaja dipisahkan dari tumbuhan induk. Jadi cukup diperlukan satu induk saja. Tumbuhan baru yang dihasilkan akan memiliki sifat yang sama persis dengan induknya.

Ada dua jenis perkembangbiakan vegetatif, yaitu secara alami dan buatan. Bagaimanakah proses keduanya? Simaklah uraian berikut ini!

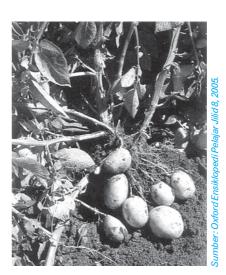
a. Vegetatif alami

Perkembangbiakan vegetatif alami terjadi secara alami tanpa bantuan manusia. Perkembangbiakan vegetatif alami, misalnya dengan umbi batang, umbi lapis, rimpang, geragih, dan anakan.

Umbi batang

Sesungguhnya umbi batang merupakan batang yang tumbuh di dalam tanah. Batang ini mengalami perubahan sebagai tempat cadangan makanan. Kentang dan ubi jalar termasuk umbi batang. Lihatlah gambar 2.8! Permukaan umbi batang licin tidak beruas-ruas. Pada umbi tersebut terdapat tunas-tunas yang siap ditanam menjadi tumbuhan baru.

Pernahkah kamu memperhatikan ubi jalar atau kentang yang sudah disimpan lama? Apakah yang tumbuh pada umbi itu? Ya, itulah tunas-tunas kecil yang siap menjadi tumbuhan baru jika ditanam.

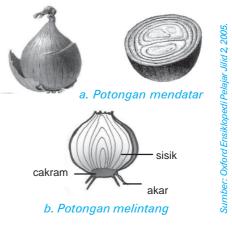


Gambar 2.8Kentang adalah contoh umbi batang

Umbi lapis

Umbi lapis adalah penjelmaan dari batang. Disebut umbi lapis karena memperlihatkan susunan yang berlapis-lapis. Bagian yang lunak, tebal, dan berdaging ini merupakan bagian umbi yang menyimpan cadangan makanan. Contoh umbi lapis adalah bawang merah dan bawang bombay.

Umbi lapis terdiri dari beberapa bagian, yaitu cakram, sisik-sisik, dan kuncup. Coba perhatikan **gambar 2.9**! Sebenarnya cakram merupakan batang yang sesungguhnya dengan ruas yang sangat pendek. Sisiksisik merupakan penjelmaan dari daunnya yang menebal, lunak dan berdaging. Kuncup terdapat pada bagian atas dan samping umbi lapis ini. Kuncup bagian atas tumbuh sebagai tunas. Kuncup bagian samping disebut juga siung.



Gambar 2.9Bawang bombay dan potongan umbi menunjukkan lapisan-lapisannya

Rimpang Rimpang

Apakah yang disebut dengan rimpang? Rimpang adalah penjelmaan batang beserta daun yang terdapat dalam tanah. Batang tersebut tumbuh secara mendatar dan tampak seperti akar.

Selain sebagai alat perkembangbiakan, rimpang berfungsi sebagai tempat cadangan makanan. Ciri-ciri rimpang beruas-ruas, bersisik, mempunyai kuncup, dan tumbuh mendatar. Kunyit, jahe, kencur, garut, dan

tasbih merupakan contoh tumbuhan yang berkembang biak dengan rimpang. Tunas yang tumbuh akan tetap berada pada rimpang induknya.



Gambar 2.10 Rimpang jahe

Geragih

Batang yang tumbuh menjalar di atas permukaan tanah disebut geragih. Tunas-tunas pada geragih dapat tumbuh menjadi tanaman baru. Contoh tumbuhan yang mempunyai geragih adalah arbei dan rumput teki.

😭 Tunas

Tentu kamu pernah melihat pohon pisang (gambar 2.11). Jika kamu amati, di sekitar pohon pisang yang telah dewasa akan kamu temukan tunas-tunas kecil.

Tunas itu adalah keturunan atau anakan pohon pisang. Tunas-tunas itu masih bersatu dengan induknya. Jumlahnya bisa lebih dari satu. Secara alami, pohon pisang akan membentuk rumpun.

Untuk mengembangbiakkan pohon pisang, orang akan menanam tunasnya. Dapatkah kamu sebutkan jenis tumbuhan lain yang berkembang biak dengan tunas?



Gambar 2.11 Pohon pisang berkembang biak dengan

b. Vegetatif buatan

Kamu telah mengetahui berbagai jenis perkembangbiakan vegetatif secara alami. Bagaimana perkembangbiakan vegetatif buatan terjadi? Bagaimana peranan manusia? Perkembangbiakan vegetatif buatan dapat dilakukan dengan berbagai cara. Jika ingin dihasilkan keturunan yang memiliki sifat sama persis dengan induknya vegetatif buatan yang dipilih adalah cangkok, setek, dan runduk. Perkembangbiakan vegetatif buatan dengan cara okulasi dan sambung pucuk dilakukan untuk menghasilkan tumbuhan baru yang memiliki sifat lebih unggul.

😭 Setek

Apa yang dimaksud dengan setek? Setek adalah perkembangbiakan tumbuhan dengan cara menanam bagian tertentu dari tumbuhan tanpa menunggu tumbuhnya akar baru. Perkembangbiakan dengan setek sangat mudah dilakukan. Setek dapat dilakukan dengan mengambil potongan batang atau daun.

Untuk setek batang, potongan batang yang digunakan harus beruasruas. Ruas dibatasi oleh buku-buku batang yang merupakan tempat tumbuhnya mata tunas atau daun. Potongan batang atau dahan harus berusia cukup tua. Contoh tanaman yang biasa disetek adalah ubi kayu, mawar, dan tebu. Potongan itu harus ditanam pada tanah yang subur dan gembur. Usahakan tanah selalu lembab dengan menyiram air.

Pernahkah kamu melihat tunas-tunas pada daun cocor bebek? Tunas itu dapat tumbuh menjadi individu baru. Kuncup ini terletak tidak teratur pada daun cocor bebek sehingga disebut kuncup liar. Tumbuhan lain yang dapat disetek daunnya adalah begonia dan sri rejeki. Daun yang disetek harus cukup tua dan berwarna hijau segar. Tanah yang ditanami pun harus gembur dan subur.

Untuk memahami perkembangbiakan vegetatif buatan cara setek, coba lakukan **kegiatan 2.1** berikut ini!

Kegiatan 2.1

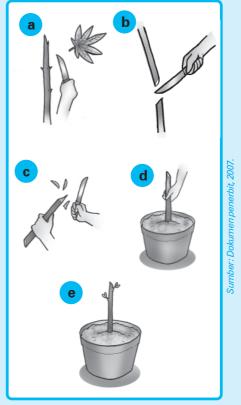
A. Melakukan setek batang

Alat dan bahan:

- 1. Tanaman ketela pohon.
- 2. Pisau yang tajam.
- 3. Cangkul atau alat penggali lain.

Langkah-langkah kegiatan:

- Pilihlah batang ketela pohon yang sudah tua, buang semua daunnya! (Gambar a)
- Potonglah batang sepanjang 20 cm! (Gambar b)
- 3. Runcingkan bagian bawah batang dengan pisau. Hati-hati jangan sampai tanganmu terluka! (**Gambar c**)
- Galilah lubang pada tanah atau siapkan tanah dalam sebuah pot, lalu tanam batang tersebut! (Gambar d)
- Jagalah kelembaban tanah dengan menyiraminya. Dalam beberapa hari kamu akan melihat tunas tumbuh pada setek batang itu. (Gambar e)



Gambar 2.12 Langkah-langkah menyetek batang

Lanjutan...

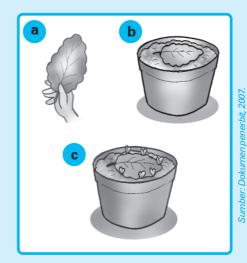
B. Melakukan setek daun

Alat dan bahan:

- 1. Tanaman cocor bebek.
- 2. Pot berisi tanah yang subur.
- 3. Pisau dan sekop kecil.
- 4. Air secukupnya.

Langkah-langkah kegiatan:

- Pilihlah daun cocor bebek yang tua, namun masih segar. (Gambar a)
- Letakkan daun cocor bebek tersebut ke dalam pot. (Gambar b)
- 3. Jaga kelembaban tanah dengan menyiramnya 1-2 hari sekali. (**Gambar c**)



Gambar 2.13 Langkah-langkah menyetek daun

Cangkok

Cangkok merupakan salah satu perkembangbiakan vegetatif buatan tanpa perbaikan sifat. Artinya, pohon baru yang dihasilkan memiliki sifat sama persis dengan induknya. Syarat khusus agar dapat dicangkok, tumbuhan harus memiliki zat kayu atau kambium. Jadi, tidak sembarang pohon bisa dicangkok. Sebagian besar pohon buah-buahan bisa dicangkok. Contoh untuk jenis tanaman bunga adalah soka.

Mencangkok tumbuhan dilakukan dengan menguliti bagian batangnya. Batang yang dipilih untuk dicangkok adalah batang yang sedang dalam masa pertumbuhan. Batang tersebut adalah batang yang sehat, tumbuh dengan baik, dan cukup tua. Bagian tersebut kemudian dilapisi tanah yang subur dan ditutup. Dalam beberapa hari akan tumbuh akar pada batang sehingga batang tersebut menjadi calon tanaman baru. Sangat mudah, bukan?

Untuk memahami cara perkembangbiakan vegetatif buatan cara cangkok, coba lakukan **kegiatan 2.2**!

Kegiatan 2.2

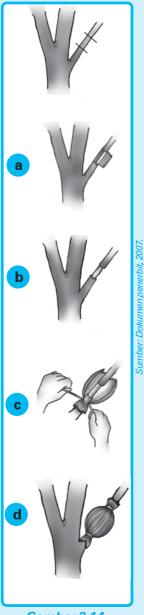
Bentuklah kelompok beranggotakan 2-3 orang). Secara bersama, lakukan pencangkokan pada tumbuhan berkambium yang ada di sekitar rumahmu!

Alat dan bahan

- 1. Tanaman berkambium (pohon mangga, pohon jeruk, atau pohon jambu).
- 2. Pisau yang tajam.
- 3. Tanah gembur dan subur.
- 4. Sabut kelapa atau plastik lembaran.
- 5. Tali plastik atau tali rami.

Langkah-langkah kegiatan:

- Pilihlah ranting yang cukup tua dan besar. Buat dua sayatan melingkar pada ranting (gambar a)! Jarak antara dua sayatan itu + 10 cm. Berhati-hatilah menggunakan pisau, jangan sampai tanganmu terluka!
- 2. Kupas kulit ranting pohon di antara kedua sayatan itu lalu bersihkan lendirnya. Lendir itulah kambium pohon. Biarkan selama satusampai dua hari (gambar b)!
- 3. Pada hari ke-4, tutuplah bagian sayatan dengan tanah, lalu bungkus dengan sabut kelapa, dan ikat dengan tali plastik! Jangan mengikat terlalu kencang agar udara dapat masuk. Jika kamu gunakan plastik sebagai pembungkus, berilah lubang kecil-kecil untuk jalan udara (gambar c)!
- Siramilah tiap hari dengan air secukupnya! Jaga tanah agar tetap lembab, tetapi tidak terlalu becek!
- Setelah beberapa hari akar cangkokan akan muncul. Pada hari ke 7 sampai 10 potonglah bagian ranting di bawah sabut (gambar d)!
- 6. Tanam hasil cangkokan kelompokmu di kebun sekolah!



Gambar 2.14 Langkah-langkah mencangkok

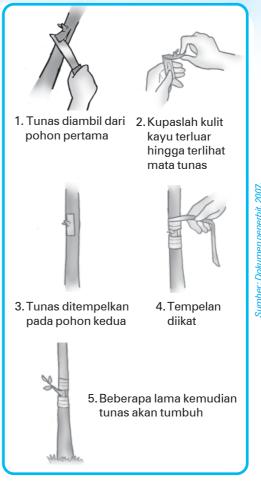
Tempel (Okulasi)

Tempel atau okulasi adalah cara perkembangbiakan dengan menempelkan tunas dari satu tumbuhan ke batang tumbuhan lain. Melalui cara penggabungan itu diharapkan diperoleh keturunan dengan sifat lebih baik. Sifat ini dimanfaatkan manusia untuk meningkatkan produksi perkebunan.

Tunas biasanya diambil dari tanaman yang memiliki sifat lebih baik. Misalnya, dari tanaman yang berbuah manis, besar, dan lebat. Batang yang ditempeli haruslah batang yang kuat dan memiliki sistem perakaran yang bagus. Langkah-langkah okulasi dapat kamu lihat pada gambar 2.15!

Contoh tumbuhan yang dapat diokulasi adalah: mangga, belimbing, jambu, dan alpukat.

Misalnya kita hendak mengokulasi tanaman belimbing. Mulamula dipilih pohon belimbing dengan akar dan batang yang kuat. Tunas diambil dari pohon belim-



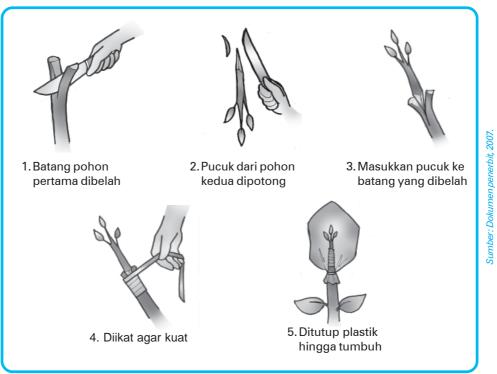
Gambar 2.15 Langkah-langkah okulasi

bing yang mempunyai buah besar, manis, dan lebat. Tanaman baru diharapkan mempunyai akar dan batang yang kuat, serta buah yang besar, manis dan lebat.

Sambung pucuk (Enten)

Sambung pucuk merupakan penyatuan pucuk dengan batang bawah. Sambung pucuk dapat menghasilkan tanaman baru. Dengan sambung pucuk diharapkan dapat diperoleh tanaman baru yang memiliki sifat lebih baik. Pucuk dan batang yang disambung itu berasal dari dua tumbuhan. Sambung pucuk lebih cepat menghasilkan tanaman baru bila dibandingkan okulasi.

Coba kamu perhatikan **gambar 2.16**! Pada proses sambung pucuk, batang bawah diperoleh dari biji yang disemaikan. Pucuk diambil dari cabang tumbuhan yang mempunyai sifat lebih baik. Sebagai contoh, pucuk diambil dari tumbuhan berbunga indah atau berbuah besar dan manis. Pucuk disambung dengan bagian batang bawah. Penyambungan dilakukan dengan menggunakan tali rafia atau tali plastik.

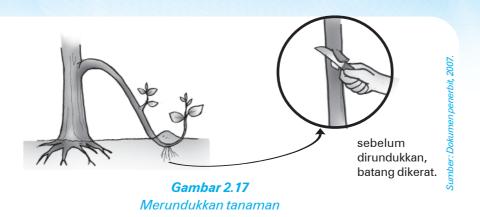


Gambar 2.16Langkah-langkah membuat sambung pucuk

Runduk

Mengembangbiakkan tanaman dengan cara runduk sangatlah mudah dan sederhana. Tumbuhan bisa dirundukkan jika mempunyai batang yang panjang dan lentur.

Batang tanaman yang hendak dirundukkan dikerat sedikit, lalu dirundukkan dan ditimbun tanah. Coba perhatikan **gambar 2.17**! Kita harus rajin menyiramnya. Setelah beberapa hari, dari batang yang tertimbun akan keluar akar. Dengan demikian, telah tumbuh tanaman baru. Contoh tumbuhan yang biasa dirundukkan adalah alamanda dan melati.



2. Perkembangbiakan secara generatif

Perkembangbiakan generatif melalui proses perkawinan. Alat perkembangbiakan generatif mempunyai bentuk dan susunan yang berbeda-beda menurut jenisnya.

Pada tanaman berbiji, bunga merupakan alat perkembangbiakan. Bunga sempurna adalah bunga yang memiliki benang sari dan putik. Bunga lengkap adalah bunga yang memiliki semua kelengkapan bunga, yaitu: tangkai bunga, kelopak, mahkota, benang sari, dan putik. Lihat gambar 2.18!

Jika bunga tidak memiliki salah satu atau lebih bagian tersebut, maka bunga tersebut digolongkan dalam bunga tidak lengkap.



Gambar 2.18Bunga lengkap dan sempurna

- Tangkai bunga adalah bagian bunga yang menghubungkan bunga dengan batang. Bagian ujung tangkai bunga yang melebar. Kelopak bunga dan mahkota merupakan bagian dari perhiasan bunga. Kelopak bunga merupakan hiasan bunga yang berada di bagian paling luar. Kelopak bunga berfungsi untuk melindungi kuncup bunga.
- Mahkota bunga merupakan bagian perhiasan bunga yang indah.
 Mahkota bunga mempunyai bentuk yang indah dan berwarna-warni. Indahnya bunga biasanya ditentukan oleh mahkota.
- Benang sari adalah alat kelamin jantan. Benang sari terdiri dari tangkai sari dan kepala sari. Di dalam kepala sari terdapat serbuk sari.

 Putik merupakan alat kelamin betina. Putik terdiri dari kepala putik dan tangkai putik. Bagian bawah putik menggelembung. Di situ terdapat bakal buah. Di dalam bakal buah terdapat bakal biji. Bakal biji mempunyai dua inti, yaitu sel telur (ovum) dan calon lembaga.

Untuk lebih mengenali bagian-bagian bunga lengkap dan sempurna, coba kamu lakukan **kegiatan 2.3** berikut ini!

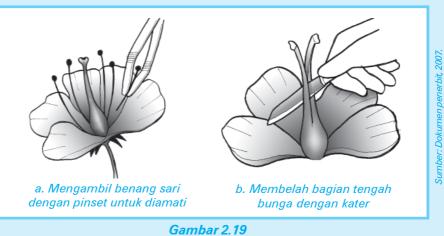
Kegiatan 2.3

Alat dan bahan:

- 1. Kembang sepatu.
- 2. Pisau silet.
- 3. Kaca pembesar.
- 4. Pinset.

Langkah-langkah kegiatan:

- 1. Ambilah sekuntum kembang sepatu! Amati dan hitunglah jumlah kelopak dan mahkota bunga.
- 2. Lepaskanlah kelopak dan mahkota itu, ambilah sebuah benang sari menggunakan pinset (**Gambar a**)!
 - Amati dengan kaca pembesar dan sebutkan bagian-bagiannya!
- 3. Belah bagian bunga yang tersisa dari atas ke bawah (**Gambar b**)!
- 4. Gambarlah hasil pengamatanmu ke dalam buku!



Gambar 2.19
Bunga yang dibelah

Hasil pengamatanku...

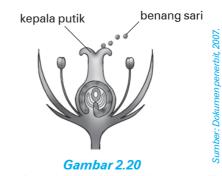
- 1. Jumlah kelopak bunga dan mahkota yang ditemukan adalah
- 2. Kembang sepatu termasuk bunga sempurna karena
- 3. Serbuk sari pada kembang sepatu lengket karena
- 4. Adakah bagian lain dari bunga sepatu yang kamu temukan selain mahkota, kelopak, putik, dan benang sari?

a. Penyerbukan

Perkembangbiakan secara generatif dilakukan oleh tumbuhan berbiji dan terjadi melalui proses penyerbukan.

Penyerbukan adalah peristiwa jatuhnya serbuk sari ke atas kepala putik. Lihat **gambar 2.20**!

Penyerbukan tidak selalu diikuti oleh pembuahan. Apabila penyerbukan diikuti oleh pembuahan, maka bakal buah akan tumbuh menjadi buah. Bakal biji akan tumbuh menjadi biji. Bagian-bagian bunga yang lain akan gugur.



Masuknya benang sari ke kepala putik

Penyerbukan dapat terjadi melalui berbagai cara. Berdasarkan asal serbuk sarinya, ada empat cara terjadinya penyerbukan, yaitu:

- penyerbukan sendiri terjadi jika serbuk sari berasal dari bunga itu sendiri;
- penyerbukan tetangga terjadi jika serbuk sari berasal dari bunga lain, tetapi masih dalam satu tumbuhan;
- penyerbukan silang terjadi jika serbuk sari berasal dari pohon lain yang sejenis;
- penyerbukan bastar terjadi jika serbuk sari jatuh ke kepala putik bunga lain yang sejenis, namun varietasnya berbeda.

Penyerbukan dapat terjadi melalui bantuan angin, serangga, air, dan manusia.

🚰 Penyerbukan dengan bantuan serangga

Ingatkah kamu tentang hubungan antarmakhluk hidup? Kupu-kupu, kumbang, atau lebah menghisap madu pada bunga. Apa yang terjadi? Ya, secara tidak langsung mereka membantu penyerbukan. Ketika mereka menghisap madu, serbuk sari akan menempel pada tubuhnya. Mereka mencari madu tidak hanya pada satu bunga saja. Saat mengambil madu, serbuk sari yang terbawa di badannya dapat menempel pada kepala putik bunga lain. Lihatlah gambar 2.21!

Bunga bermahkota indah, berwarna mencolok, menghasilkan madu, dan mempunyai bau khas akan menjadi sasaran serangga dalam mencari makan. Serbuk sari pada bunga biasanya lengket sehingga mudah menempel pada tubuh serangga itu.





Gambar 2.21 Serangga membantu penyerbukan



🙀 Penyerbukan dengan bantuan burung

Berbagai jenis burung dapat membantu penyerbukan. Dengan paruhnya yang kecil, burung akan menghisap madu. Serbuk sari yang terbawa pada paruh dapat menempel pada kepala putik bunga lain. Terjadilah penyerbukan. Lihatlah gambar 2.22!



Gambar 2.22 Burung membantu penyerbukan

🙀 Penyerbukan dengan bantuan kelelawar

Binatang ini juga membantu penyerbukan. Terutama untuk pohonpohon yang bunganya mekar sore atau malam hari. Serbuk sari akan menempel pada tubuhnya. Serbuk sari itu dapat jatuh ke kepala putik bunga yang sesuai dan terjadilah penyerbukan.

Penyerbukan dengan bantuan angin

Bagaimana cara angin membantu penyerbukan? Bagaimana pula bentuk serbuk sari yang dapat terbawa oleh angin? Tanaman yang penyerbukannya dibantu angin, biasanya memiliki ciri-ciri:

- Bunga tidak mempunyai perhiasan bunga.
- Kepala sari tidak melekat erat pada tangkai sari sehingga mudah berhamburan jika tertiup angin. Serbuk sarinya pun ringan dan kecil.
- Kepala putik mempunyai bentuk seperti bulu ayam atau benang. Bentuk seperti itu memudahkan bunga menangkap serbuk sari yang beterbangan.
- Tempat bunga tidak tersembunyi, sehingga penyerbukan akan mudah terjadi.

Penyerbukan dengan bantuan air

Penyerbukan dengan cara ini hanya mungkin terjadi pada tumbuhan yang hidup di air.

Penyerbukan dengan bantuan manusia

Penyerbukan dengan bantuan manusia dilakukan karena tidak ada perantara yang membantu penyerbukan. Pohon salak dan vanili memerlukan bantuan manusia dalam penyerbukannya. Lihat **gambar 2.23**!

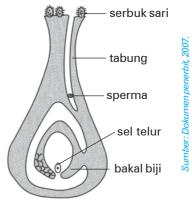


Gambar 2.23Penyerbukan bunga salak dibantu oleh manusia

b. Proses penyerbukan dan pembuahan

Serbuk sari yang jatuh ke kepala putik dengan bantuan angin, air, hewan, atau manusia akan menempel di kepala putik. Saat inilah terjadi penyerbukan. Penyerbukan dapat dilanjutkan dengan pembuahan. Coba perhatikan **gambar 2.24**!

Jika terjadi pembuahan, serbuk sari tumbuh membentuk buluh serbuk sari. Buluh serbuk sari mempunyai dua inti. Setelah mencapai bakal biji, inti yang pertama akan membelah menjadi dua. Inti kedua akan hilang. Satu dari hasil pembelahan inti akan membuahi sel telur dan menjadi lembaga. Inti yang kedua akan membuahi inti kandung lembaga sekunder menjadi cadangan makanan (kotiledon).



Gambar 2.24Penyerbukan berlanjut dengan pembuahan

Jika pembuahan berhasil, bakal buah akan berkembang menjadi buah dan bakal biji berkembang menjadi biji. Biji merupakan calon tumbuhan baru. Bila biji ditanam atau jatuh ke tanah dan kondisinya memungkinkan, maka biji akan tumbuh menjadi individu baru. Apa sajakah bagian-bagian biji? Coba lakukan **kegiatan 2.4** berikut ini!

Kegiatan 2.4

Alat dan bahan:

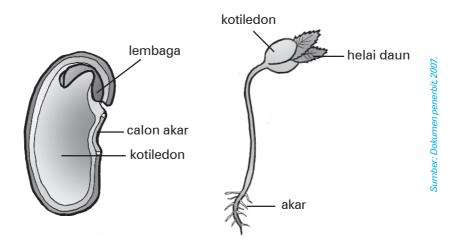
- 1. Biji kacang tanah.
- 2. Kapas yang dibasahi air.

Langkah-langkah kegiatan:

- 1. Kupas kulit dan belahlah biji kacang tanah itu dengan hati-hati.
- 2. Amati bagian-bagian biji itu.
- 3. Gambarlah pada bukumu bagian-bagian biji itu.
- 4. Letakkan biji yang pada kapas yang telah dibasahi.
- 5. Amati beberapa hari dan jaga agar kapas tetap basah.

Setelah melakukan **kegiatan 2.4**, dapatkah kamu menyebutkan bagian-bagian biji? Lalu kapan biji dapat tumbuh menjadi tumbuhan baru? Kondisi bagaimana yang memungkinkan biji dapat tumbuh? Bagian manakah yang berfungsi sebagai cadangan makanan ketika biji mulai tumbuh?

Perhatikan gambar 2.25, lalu coba kamu kerjakan tugas rumah!



Gambar 2.25Bagian-bagian biji dan pertumbuhannya

Tugas Rumah

Buatlah laporan kegiatanmu mengenai perkembangan biji menjadi tanaman dewasa! Kamu dapat mengawali laporanmu dengan menjawab pertanyaan:

- 1. Mengapa kapas harus selalu basah?
- 2. Apa saja yang diperlukan tanaman agar tumbuh dengan baik?
- 3. Apakah mereka membutuhkan sinar matahari?
- 4. Apakah mereka membutuhkan zat hara?

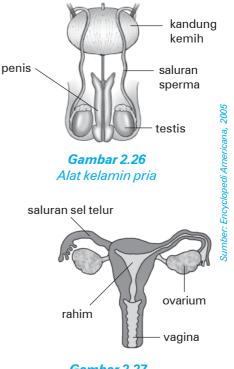
E. Cara Manusia Berkembang Biak

Seperti makhluk hidup lainnya, manusia juga perlu berkembang biak untuk mempertahankan jenisnya. Bagaimana manusia berkembang biak?

1. Alat kelamin pria dan wanita

Alat kelamin pria terdiri dari sepasang testis, sepasang saluran sperma, dan penis. Testis memproduksi sperma (sel kelamin jantan). Sperma dikeluarkan melalui saluran sperma. Penis berfungsi untuk memasukkan sperma ke alat kelamin wanita. Coba kamu perhatikan gambar 2.26!

Alat kelamin wanita terdiri dari sepasang ovarium, sepasang saluran sel telur, rahim, dan vagina. Ovarium menghasilkan sel kelamin wanita (sel telur). Rahim berfungsi sebagai tempat berkembangnya embrio. Coba kamu perhatikan gambar 2.27!



Gambar 2.27 Alat kelamin wanita

2. Pembuahan

Jutaan sperma akan melewati vagina, rahim, dan akhirnya tiba di saluran sel telur. Sperma ini akan membuahi sel telur dan pembuahan pun terjadi. Dari jutaan sperma, hanya satu saja yang dapat membuahi sel telur. Ketika sel telur berhasil dibuahi, sel telur akan membentuk selaput pembuahan. Apa fungsinya? Selaput pembuahan berfungsi untuk menghalangi sperma lain membuahi sel telur yang sudah dibuahi. Pembuahan sel sperma pada sel telur menghasilkan zigot.

Zigot membelah menjadi dua sel. Kedua sel itu terus terbagi, menjadi sebuah bola sel yang terus bertambah besar. Itulah yang dinamakan embrio. Embrio akan berkembang menjadi janin di dalam rahim.

3. Kehamilan

Masa perkembangan embrio sejak saat pembuahan hingga saat kelahiran disebut masa kehamilan. Masa kehamilan manusia kurang lebih 9 bulan. Selama masa kehamilan, embrio akan mendapatkan suplai makanan melalui plasenta. Embrio juga dilindungi oleh cairan ketuban.

Perhatikan **gambar 2.28**! Embrio akan mengalami perkembangan di dalam janin. Setelah enam minggu, ukuran embrio berkembang hingga menjadi sepanjang 1,5 cm. Pada usia tersebut organ tubuh, seperti otak, mata, telinga, dan jantung mulai berkembang. Selain itu, tangan, kaki serta jari juga mulai terbentuk.

Setelah 8 minggu embrio tadi tidak lagi disebut sebagai embrio, melainkan janin. Tahukah kamu alasannya? Di usia ini telah terbentuk organ-organ tubuh lengkap.

Janin tumbuh dengan cepat ketika usianya menginjak tiga bulan. Organ-organ bagian dalam janin tumbuh semakin sempurna.

Di akhir bulan ketujuh janin berkembang dengan panjang 35 cm. Perkembangan janin akan terus meningkat. Pada bulan kesembilan panjang janin rata-rata 50 cm dan beratnya sekitar 3 – 3,5 kg.



Gambar 2.28 Perkembangan janin

4. Kelahiran

Janin yang berusia sembilan bulan sudah cukup umur untuk dilahirkan. Organ-organ tubuhnya sudah terbentuk sempurna dan cukup siap untuk menghadapi lingkungan barunya.

Bagaimana bayi dilahirkan? Otot-otot dinding rahim sangat kuat. Saat bayi siap untuk dilahirkan, otot-otot ini menegang dan mendorong bayi. Leher rahim perlahan-lahan terbuka sampai cukup besar untuk dilewati kepala bayi. Otot-otot sang ibu meremas lebih kuat dan pelan-pelan mendorong bayi melewati jalan lahir. Lalu, bayi pun keluar dari tubuh ibunya.

Refleksi



- Bagaimana penyu, ikan, dan kadal berkembang biak? Dapatkah kamu menjelaskannya?
- Darimana bayi berasal? Berapa lama kalian tinggal di rahim ibu?
- Manfaat apa yang kamu peroleh setelah mempelajari bab ini? Coba tuliskan pada buku catatanmu!

Rangkuman

- 1. Makhluk hidup mengalami pertumbuhan dan perkembangan. Salah satu tahapan dalam pertumbuhan dan perkembangan manusia adalah masa pubertas. Masa pubertas pada manusia terjadi pada usia 12 14 tahun.
- 2. Alat kelamin pria adalah penis, sepasang testis, dan sepasang saluran sperma.
- 3. Alat kelamin wanita adalah vagina, rahim, sepasang ovarium, dan sepasang saluran sel telur.
- 4. Hewan dapat berkembang biak dengan cara bertelur (ovipar), beranak (vivipar), dan bertelur beranak (ovovivipar).
- 5. Hewan yang berkembang biak dengan cara bertelur, misalnya golongan unggas, reptil, dan amfibi.
- 6. Hewan yang berkembang biak dengan cara melahirkan adalah hewan dari golongan mamalia.
- 7. Hewan yang berkembang biak dengan cara bertelur dan melahirkan, misalnya beberapa jenis reptil.
- 8. Tumbuhan dapat berkembang biak secara generatif dan vegetatif.
 - * Perkembangbiakan secara generatif melalui proses perkawinan
 - * Perkembangbiakan secara vegetatif tidak melalui proses perkawinan
- 9. Perkembangbiakan *vegetatif alami* meliputi: umbi batang, umbi lapis, rimpang, geragih, tunas, dan umbi akar.
- 10. Perkembangbiakan *vegetatif buatan* meliputi: cangkok, setek, tempel, sambung pucuk, dan runduk.
- 11. Penyerbukan adalah peristiwa jatuhnya serbuk sari ke atas kepala putik.
- 12. Penyerbukan dapat terjadi melalui 4 cara, yaitu:
 - Penyerbukan sendiri terjadi jika serbuk sari berasal dari bunga itu sendiri.
 - Penyerbukan tetangga terjadi jika serbuk sari berasal dari bunga lain, tetapi masih dalam satu tumbuhan.
 - Penyerbukan silang terjadi jika serbuk sari berasal dari pohon lain yang sejenis.
 - Penyerbukan bastar terjadi jika serbuk sari jatuh ke kepala putik bunga lain yang sejenis, namun varietasnya berbeda.



Latihan Akhir Bab

A. Pilihlah salah satu jawaban yang paling tepat!

(Tulislah jawabanmu tersebut di buku latihanmu!)

- 1. Manusia berkembang biak dengan cara
 - a. bertelur

- c. beranak
- b. bertelur dan beranak
- d. ovipar
- 2. Pohon pisang berkembang biak dengan cara
 - a. tunas

- c. geragih
- b. rimpang
- d. setek
- 3. Buah dada berkembang, panggul melebar, dan mengalami menstruasi adalah ciri-ciri
 - a. pria pada masa pubertas
 - b. wanita pada masa pubertas
 - c. wanita pada masa hamil
 - d. pria
- 4. Hewan yang berkembang biak dengan cara beranak adalah
 - a. cicak

c. katak

b. ayam

- d. kucing
- 5. Perhatikan gambar berikut!



Hewan ini berkembang biak dengan cara

-
- a. bertelur
- b. ovipar
- c. beranak
- d. ovovivipar
- 6. Hewan yang berkembang biak dengan bertelur biasanya .. .
 - a. tidak memiliki susu
- c. tidak bersayap
- d. tidak memiliki kaki
- d. tidak memiliki daun telinga
- 7. Pembuahan yang terjadi di dalam tubuh induknya disebut pembuahan
 - a. internal

c. eksternal

b. reguler

d. acak

- 8. Kelompok hewan yang melakukan fertilisasi eksternal adalah
 - a. katak, ayam, dan burung
 - b. katak, ikan mas, dan ikan mujair
 - c. kucing, anjing, dan tikus
 - d. ayam, bebek, dan burung
- 9. Tumbuhan berikut yang berkembang biak dengan setek batang adalah
 - a. ketela pohon
- c. arbei

b. kentang

- d. ketela rambat
- 10. Penyerbukan yang terjadi jika serbuk sari berasal dari pohon lain yang sejenis disebut
 - a. sendiri

- c. bastar
- b. tetangga
- d. silang

B. Jodohkanlah, tulis hurufnya saja!

(Tulislah jawabanmu tersebut di buku latihanmu!)

- 1. Rentang usia saat perubahan psikis dan fisik manusia mulai muncul disebut
- 2. Hewan yang berkembang biak dengan cara bertelur disebut
- 3. Pembuahan yang terjadi di dalam tubuh disebut
- 4. Sel kelamin betina disebut
- 5. Sel kelamin jantan disebut
- 6. Hewan yang berkembang biak dengan cara beranak disebut
- 7. Tumbuhan yang berkembang biak dengan tunas adalah
- 8. Kentang dan ubi berkembang biak dengan
- 9. Kunyit dan jahe berkembang biak dengan
- Peristiwa jatuhnya serbuk sari ke atas kepala putik disebut



- a. rimpang
- b. penyerbukan
- c. umbi batang
- d. masa pubertas
- e. ovipar
- f. pembuahan internal
- g. pohon pisang
- h. ovum
- i. vivipar
- j. sperma

C. Jawablah pertanyaan berikut dengan singkat dan tepat! (Tulislah jawabanmu tersebut di buku latihanmu!)

- Semua makhluk hidup berkembang biak. Keturunan hasil perkembangbiakan mempunyai tahapan dalam tumbuh dan berkembang. Salah satu tahapan dalam perkembangbiakan manusia adalah masa pubertas. Sebutkan ciri-ciri masa pubertas yang dialami oleh pria dan wanita!
- 2. Kamu memelihara ayam. Bagaimana cara ayam berkembang biak? Berapa lama waktu yang kamu tunggu semenjak ayammu mengerami telurnya hingga menjadi anak ayam?
- 3. Ketika sedang bermain di taman, kamu memperhatikan ada seekor kupu-kupu sedang hinggap di atas bunga. Kupu-kupu membantu penyerbukan. Apa yang dimaksud dengan penyerbukan? Bagaimana-kah proses berlangsungnya penyerbukan tumbuhan yang dilakukan dengan bantuan kupu-kupu?
- 4. Di rumahmu, ada pohon mawar yang bunganya indah. Kamu ingin memberikan pohon itu pada temanmu. Namun, kamu masih ingin tetap memiliki pohon mawar itu. Cara apa yang kamu lakukan untuk memperbanyak pohon mawar itu?