

BAB 4

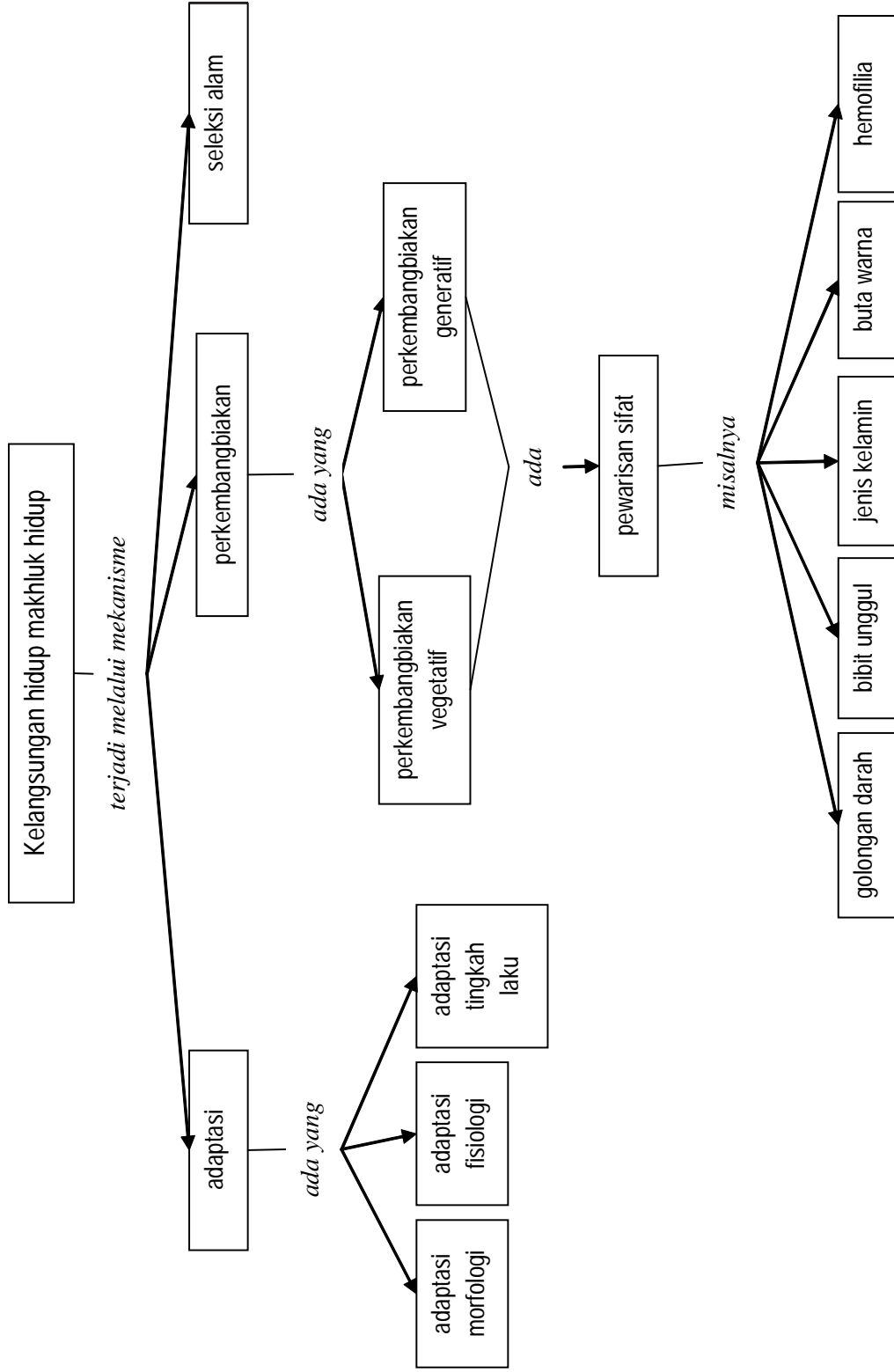
Kelangsungan Hidup Organisme

- A. Adaptasi, Seleksi Alam dan Perkembangbiakan
- B. Pewarisan Sifat pada Makhluk Hidup



Sumber: www.indonesian.cri.cn

Peta Konsep Kelangsungan Hidup Organisme



Kelangsungan Hidup Organisme

Pernahkah kalian berpikir, mengapa dinosaurus punah? Mengapa burung Cendrawasih banyak ditemukan di hutan Papua, tidak di hutan-hutan Pulau Jawa? Mengapa burung pipit berbeda makanannya dengan burung kolibri? Mengapa belalang berwarna hijau lebih banyak ditemukan di lapangan rumput daripada belalang warna coklat? Apa tujuan bunglon mengubah warna tubuhnya? Itu semua diakibatkan adanya usaha dari makhluk hidup itu sendiri untuk dapat bertahan terus hidup, yaitu dengan cara adaptasi dan reproduksi. Alam juga ikut andil dalam pemilihan makhluk hidup yang hidup di dalamnya yaitu dengan seleksi alam.

Dalam bab ini akan kita pelajari bersama mengenai kelangsungan hidup organisme yang di dalamnya akan dibahas mengenai adaptasi, seleksi alam dan perkembangbiakan. Untuk mengawalinya mulailah dengan Kegiatan Penyelidikan.

Kegiatan Penyelidikan



Membandingkan Tipe-tipe biji

1. Sediakan berbagai macam biji yang dapat kamu jumpai, misalnya biji pepaya, kacang hijau, kedelai, jagung, kapas atau yang lainnya, yang terdapat di daerahmu.
2. Gunakan lup untuk mengamati masing-masing biji secara seksama.



Jurnal IPA

Di dalam Jurnal IPA-mu, buatlah daftar ciri-ciri yang berhasil kamu identifikasi. Rumuskan pula persamaan dan perbedaan yang ada dari tiap-tiap biji tersebut.



Adaptasi, Seleksi Alam dan Perkembangbiakan

Kata-kata IPA

Adaptasi
Bentuk adaptif
Adaptasi morfologi
Adaptasi fisiologi
Adaptasi tingkah laku
Seleksi

Makhluk hidup memerlukan lingkungan yang sesuai agar dapat bertahan hidup dengan baik. Namun, lingkungan tidak selamanya tetap tetapi selalu berubah-ubah setiap waktu. Kemampuan untuk menanggapi adanya perubahan lingkungan luar organisme agar terus hidup disebut dengan **adaptasi**.

Makhluk hidup yang mampu melakukan adaptasi disebut dengan makhluk hidup yang adaptif. Semakin besar kemampuan adaptasi suatu makhluk hidup, semakin besar pula peluang kelangsungan makhluk hidup tersebut.

Berdasarkan cara-cara makhluk hidup menyesuaikan diri terhadap lingkungan tempat hidupnya, adaptasi dapat dibedakan menjadi tiga jenis yaitu adaptasi morfologi, adaptasi fisiologi, dan adaptasi tingkah laku



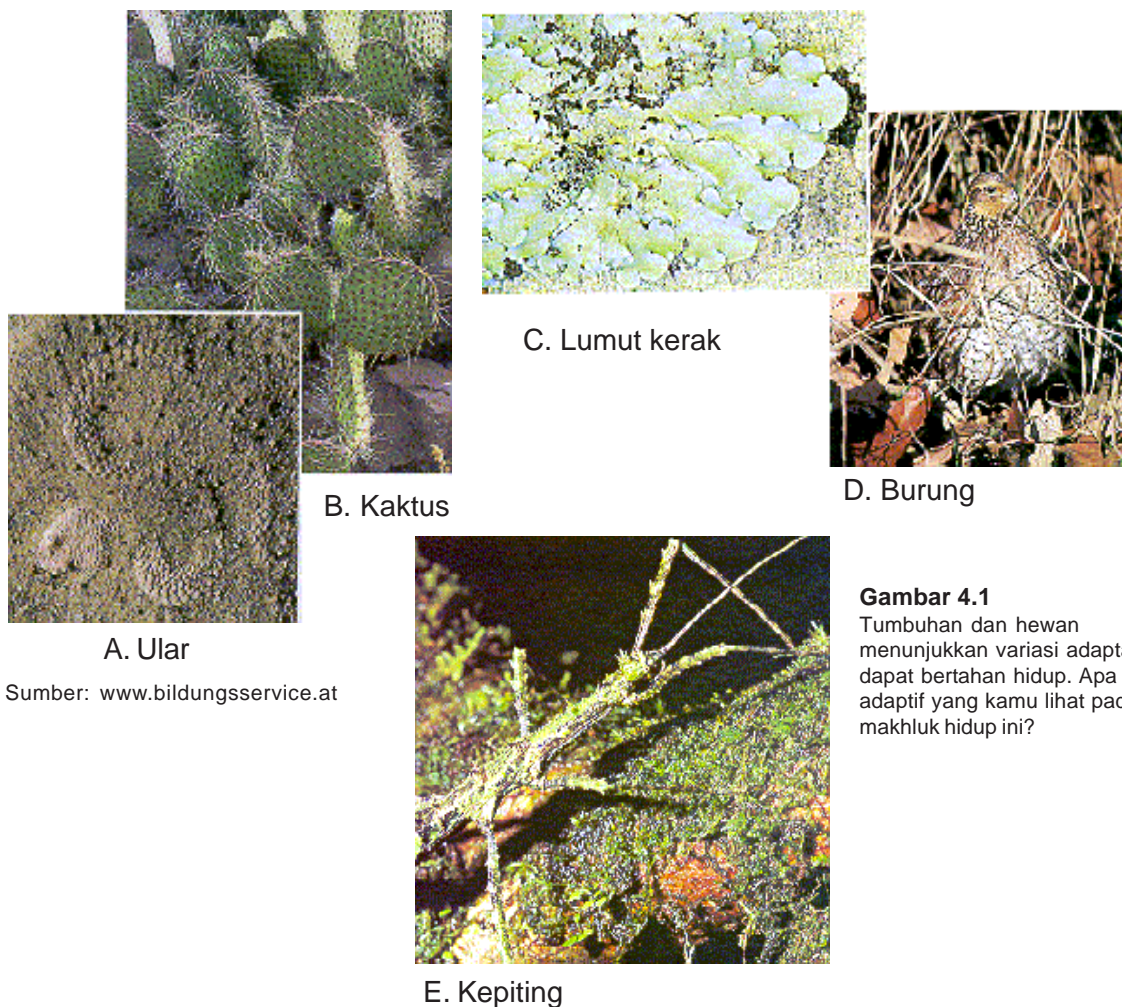
Kegiatan 4.1

Mengidentifikasi Jenis-jenis Serangga yang berbeda

1. Pergilah ke taman sekolah
2. Tangkaplah berbagai jenis serangga
3. Amatilah dengan lup bagian mulutnya
4. Identifikasi jenis/tipe mulutnya.

Keragaman Hayati (Biodiversitas) dan Adaptasi

Bumi berisi beraneka ragam makhluk hidup yang tampaknya sesuai dengan lingkungannya, seperti halnya hasil pengamatanmu pada serangga melalui **Kegiatan 4.1**. Aneka serangga kayu di hutan hujan tropis, aneka ikan di laut, atau beragam kadal di padang pasir, hanyalah sebagian kecil dari keragaman hayati. Makhluk hidup memang beranekaragam bahkan hingga ke tingkat dalam spesies. Warna, bentuk, ukuran, dan tingkah laku makhluk hidup, memungkinkan mereka untuk hidup di lingkungannya.



Gambar 4.1
Tumbuhan dan hewan menunjukkan variasi adaptasi agar dapat bertahan hidup. Apa bentuk adaptif yang kamu lihat pada makhluk hidup ini?

Sumber: www.bildungs-service.at

Seperti yang dapat kamu amati pada **Gambar 4.1**, jenis makhluk hidup memiliki berbagai bentuk adaptif yang berbeda satu sama lain untuk membantu mereka bertahan hidup. Beberapa bentuk adaptif melibatkan keadaan fisik, seperti bentuk tubuh dan warna tubuh serangga kayu. Keadaan ini menyebabkan serangga tersebut tersamar dalam lingkungannya, tersembunyi dari pemangsa. Duri yang tajam pada kaktus merupakan bentuk adaptif untuk perlindungan. Beberapa hewan yang memiliki pewarnaan yang memungkinkan mereka tersamar ke dalam lingkungan, mungkin juga memiliki tingkah laku yang membantu perlindungan mereka. Bulu pada burung puyuh dan sisik ular weling, merupakan tanda bahaya, sekaligus sebagai cara hewan tersebut menyembunyikan diri dari pemangsa.

Adaptasi terlihat dari adanya bentuk adaptif yang meliputi perubahan struktur tubuh bagian luar maupun dalam sesuai dengan situasi dan kondisi lingkungan tempat hidup (habitat) suatu makhluk hidup. Perubahan ini umumnya bersifat tetap dan khas untuk setiap jenis

organisme sehingga dapat diwariskan kepada keturunannya. Dengan keragaman makhluk hidup yang sangat besar, habitanyapun juga beranekaragam sehingga bentuk-bentuk adaptasinya juga beranekaragam.

Adaptasi morfologi



Lab Mini 4.1

Tipe adaptasi apakah?

Amati tumbuhan kangkung yang hidup di air dan tumbuhan teratai. Amati bentuk tubuh kedua tumbuhan tersebut. Organ tubuh mana yang mengalami adaptasi morfologi?

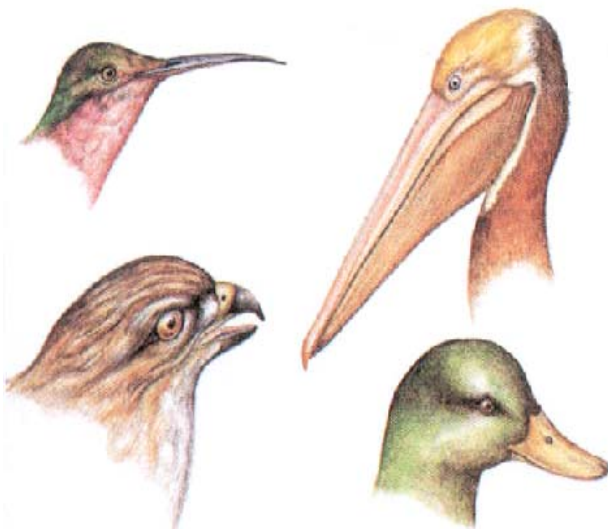
Adaptasi morfologi adalah penyesuaian struktur alat tubuh luar terhadap lingkungan tempat hidupnya. Kerjakan kegiatan **Lab Mini 4.1** untuk mengawali topik ini.

Adaptasi ini paling mudah diamati dan dikenali karena tampak dari luar. Perhatikan **Gambar 4.1**. Bentuk luar (morfologi) tumbuhan kaktus sesuai dengan keadaan di mana tumbuhan itu hidup (di daerah kering/tropofit), yaitu batang tebal berdaging untuk menyimpan air, daun bentuk duri untuk menghambat penguapan dan akar yang memanjang untuk mencari air yang jauh di dalam tanah. Banyak bagian tubuh hewan juga sesuai dengan kegunaannya. Warna bulu burung puyuh yang sama dengan ilalang dan warna sisik ular yang mirip dengan tanah lingkungannya, membuat hewan tersebut tersamar dan lolos dari predatornya.

Adaptasi Fisiologi (proses tubuh)

Adaptasi ini melibatkan zat-zat kimia yang membantu berlangsungnya proses-proses dalam tubuh. Adaptasi ini berlangsung di dalam tubuh makhluk hidup sehingga sulit diamati dari luar. Contoh adaptasi fisiologi, adalah saat kita mengeluarkan keringat ketika kepanasan. Dengan keluarnya keringat, tubuh akan dingin karena panas tubuh diambil untuk menguapkan keringat di permukaan tubuh kita.

Adaptasi fisiologi dapat ditemukan pada hewan herbivora dapat mencerna rumput atau daun yang banyak mengandung selulosa karena di dalam tubuh herbivora terdapat enzim selulose.



Sumber: www.trulek.blogdrive.com

Gambar 4.2

Paruh burung merupakan contoh adaptasi morfologi

Tumbuhan jati menggugurkan daunnya di musim kemarau. Hal ini bertujuan untuk mengurangi penguapan.

Ikan air tawar hidup di lingkungan yang mempunyai tekanan osmotik lebih rendah dari lingkungannya. Air dari lingkungan masuk ke tubuh ikan secara osmosis. Akibatnya ikan air tawar sedikit minum dan banyak mengeluarkan urin. Sebaliknya ikan air laut yang hidupnya pada lingkungan berkadar garam tinggi, ikan air laut akan kehilangan air secara osmosis. Untuk mengganti cairan tubuh yang hilang ia banyak minum dan sedikit mengeluarkan urine. Bila kurang jelas tanyakan pada gurumu! Lakukan kegiatan **Lab Mini 4.2** untuk menerapkan konsep tentang adaptasi morfologi dan fisiologi.

Adaptasi Tingkah Laku

Adaptasi tingkah laku adalah penyesuaian tingkah laku makhluk hidup terhadap lingkungan tempat hidupnya. Coba perhatikan sekelompok itik yang berenang di kolam. Tahukan kamu cara hewan ini berkomunikasi? Anggukan kepala seekor itik akan disertai anggukan dan suara tertentu oleh itik lain.

Adaptasi tingkah laku dapat dilihat pada sekelompok ayam di kandang, ketika seekor berkotek maka yang lain juga akan bersuara. Ikan paus selalu naik ke permukaan ketika akan mengambil oksigen untuk pernapasannya. Hewan rayap itu buta, maka untuk menemukan jalannya, dia membuat terowongan dari tanah yang dapat menuntunnya menuju ke tempat makanan atau ke sarangnya. Beberapa makhluk hidup seperti burung dapat berpindah menuju ke lingkungan yang lebih sesuai. Aktivitas ini disebut migrasi. Migrasi adalah bentuk adaptasi tingkahlaku. Burung bermigrasi pada setiap waktu yang sama setiap tahun untuk mencari makanan pada tempat-tempat yang beriklim sesuai. Beberapa jenis bebek dapat menempuh perjalanan ribuan mil ke lingkungan yang sesuai.



Lab Mini 4.2

Identifikasi Adaptasi Ikan *Apa macam adaptasi yang bermanfaat bagi ikan?*

1. Sediakan satu set kartu adaptasi yang terdiri dari 4 kartu dari gurumu.
2. Amati kartu. Di atas secarik kecil kertas, gambarkan seekor ikan yang cocok dengan gambar yang diberikan kepadamu.
3. Di atas kertas yang terpisah, buatlah gambar lingkungan yang diperkirakan ikanmu dapat hidup.

Analisis

1. Perikanlah adaptasi ikanmu
2. Jelaskan bagaimana adaptasi ikanmu membuatnya cocok dengan lingkungannya



Penggunaan Matematika

Ilmuwan telah berhasil mengidentifikasi kurang lebih 1.032.000 jenis hewan berbeda. Jika 175.000nya adalah serangga, berapa persentase serangga yang menyusun keseluruhan populasi hewan? Tunjukkan secara lengkap pekerjaanmu. Buatlah semacam diagram lingkaran untuk menggambarkan keadaan tersebut.

Termasuk adaptasi manakah contoh-contoh ini?

Pernahkah kamu berpikir tentang pohon jati yang mengalami gugur daun di musim kering dan tanaman enceng gondok yang memiliki gelembung di pangkal tangkai daunnya? Itu adalah bentuk-bentuk adaptif tumbuhan. Mengapa mereka memiliki bentuk adaptif yang berbeda? Warna putih pada bulu beruang kutub terbukti melindunginya dari dingin dan membantunya tersamar di antara es/salju di sekitarnya. Ini adalah bentuk adaptif yang dimiliki beruang kutub di lingkungan hidupnya.



Sumber: www.toypudel.com

Gambar 4.3
Menunjukkan bentukan yang adaptif dari tumbuhan kaktus.

Gambar 4.3 menunjukkan bentukan yang adaptif dari tumbuhan kaktus. Kaktus hidup di padang pasir, di mana air sangat terbatas. Batang tebal yang mempunyai lapisan lilin terbukti melindungi kaktus dari kekeringan. Cobalah Lab mini untuk melihat apa adaptasi yang dilakukan ikan untuk kehidupan di lingkungan yang berbeda.

Makhluk hidup yang ada di dunia ini memiliki keragaman yang tinggi. Tidak ada dua makhluk hidup yang persis sama. Bila terjadi perubahan pada lingkungan, maka hanya makhluk hidup yang memiliki keragaman yang sesuai yang dapat bertahan hidup. Hal inilah yang disebut dengan seleksi alam. Alam melakukan seleksi terhadap makhluk hidup, sehingga hanya makhluk hidup yang sesuai yang dapat bertahan dan menghasilkan keturunannya.



Rancanglah Percobaanmu Simulasi seleksi

Seleksi alam menyebabkan populasi berubah. Di dalam kegiatan ini, kamu akan merancang percobaanmu untuk menemukan bagaimana kamuflase dapat membantu makhluk hidup lolos dalam seleksi alam. Kamuflase adalah adaptasi yang memungkinkan makhluk hidup tersamar dalam lingkungannya.

Apa yang kamu perlukan

- biji-bijian beberapa warna masing-masing 50 biji.
- kantong plastik dengan berbagai macam warna biji/kancing baju (kurang lebih 100 biji)
- penggaris plastik
- kertas
- pensil
- kertas landasan yang berwarna sama dengan salah satu kancing baju/biji tadi.
- jam dengan jarum detik

Rumuskan Hipotesis

Berbagai bentuk tubuh, struktur, atau jenis warna makhluk hidup membantu mereka tersamar di dalam lingkungannya. Inilah yang disebut dengan adaptasi kamuflase. Buatlah hipotesis tentang bagaimana kamuflase dapat membantu makhluk hidup untuk lolos dalam seleksi alam ?

Apa yang harus kamu lakukan

Merencanakan

1. Bersama dengan teman sebangkumu diskusikan proses seleksi alam. Bagaimana seleksi alam dapat terjadi?
2. Di dalam aktivitas ini satu siswa akan berperan sebagai burung pemakan serangga yang hidup di rumput. Dengan teman sebangkumu rencanakanlah tentang bagaimana kalian dapat memodelkan seleksi alam dengan menggunakan alat/bahan yang dianjurkan.

3. Dengan teman sebangkumu buatlah daftar langkah-langkah yang mungkin untuk memodelkan seleksi alam.
4. Kamu mungkin memulai eksperimen dengan populasi serangga tertentu. Berapa banyak serangga yang akan kamu gunakan sebagai populasi awal? Bagaimana kamu akan menunjukkan variasi di dalam populasi awalmu?
5. Berfikirlah tentang berapa banyak generasi serangga yang akan kamu gunakan dalam eksperimen ini?
6. Data apa yang ingin kamu kumpulkan? Apakah kamu akan membutuhkan tabel data untuk eksperimen ini? Jika ya, rancanglah tabel datanya untuk merekam data di dalam buku kerjamu.
7. Apa yang terjadi dengan satu jenis makhluk hidup jika mereka memiliki variasi yang sesuai dengan lingkungan tertentu? Apa yang terjadi dengan satu jenis makhluk hidup jika mereka memiliki variasi yang tidak sesuai dengan lingkungan tertentu? Pastikan kamu berfikir tentang pertanyaan ini ketika kamu merancang eksperimen.

Melaksanakan

8. Bacalah sekali lagi tahapan percobaan yang telah kamu buat. Pastikanlah bahwa semua tahap sesuai dengan urutan logis.
9. Pastikan bahwa gurumu menyetujui rencanamu sebelum kamu lanjutkan.

10. Sementara melakukan eksperimen, catatlah hasil pengamatanmu dan lengkapi tabel data pada buku kerjamu.
11. Laksanakan percobaanmu.

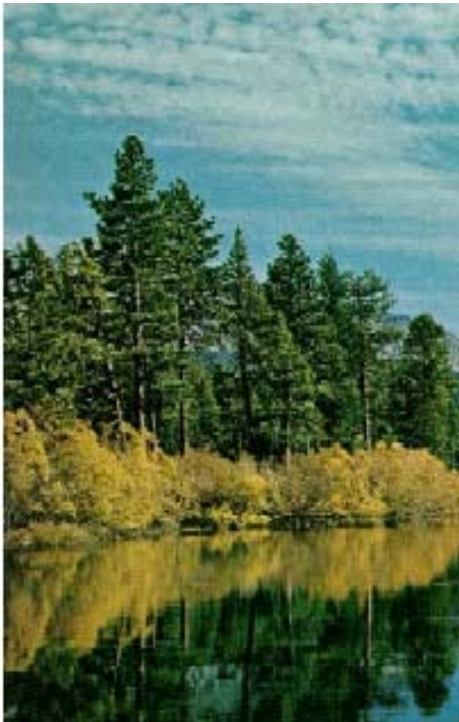
Penerapan: Bagaimana eksperimenmu dapat digunakan untuk menjelaskan adaptasi kamuflase pada makhluk hidup.

Kesimpulan dan Penerapan

1. Amatilah tipe serangga mana di dalam percobaanmu yang dapat dilihat dengan cepat? Mengapa?
2. Apakah populasi seranggamu berubah dari waktu ke waktu? Jelaskan jawabanmu!

Seleksi Alam

Apakah Seleksi Alam Itu?



Sumber: koleksi pribadi

Gambar 4.4

Tanaman pinus ini tumbuh di tempat yang berangin.

Pada tahun 1800-an Darwin mengemukakan suatu teori yang sampai saat ini masih diterima orang, meskipun ada juga yang meragukannya. Teori ini dikemukakan oleh Darwin setelah dia melakukan perjalanan panjang dengan kapal HMS Beagle. Dalam perjalanan ini rombongan HMS Beagle telah melakukan penyelidikan di pantai timur dan barat Amerika Selatan. Di dalam penyelidikan itu, Darwin menemukan beberapa fakta yang sangat menarik perhatiannya. Berdasarkan fakta itu Darwin membuat kesimpulan bahwa: Individu yang memiliki sifat yang paling sesuai untuk lingkungan tertentu yang dapat bertahan hidup dan mampu menghasilkan keturunannya.

Dalam kehidupan sehari-hari seleksi berarti pemilihan, dan alam berarti lingkungan di mana makhluk hidup tinggal. Jadi **seleksi alam** adalah pemilihan yang dilakukan oleh alam terhadap makhluk hidup yang ada di dalamnya, makhluk hidup yang sesuai dengan alam akan terus hidup sedangkan yang tidak sesuai akan mati yang pada akhirnya punah.

Menurut teori ini, alam dengan berbagai keterbatasannya menyeleksi setiap individu. Individu-individu yang sesuai dapat bertahan dan lolos dari seleksi itu untuk selanjutnya dapat melanjutkan keturunannya.

Bayangkan kamu berada di sawah, di sana sini terlihat padi tumbuh dengan suburnya. Bayangkan pula bahwa di sawah itu terdapat dua jenis belalang, yaitu belalang coklat dan belalang hijau. menurutmu jenis belalang mana yang akan mudah punah oleh pemangsa belalang? Di dalam kasus ini alam “melakukan seleksi” terhadap jenis belalang melalui faktor penyeleksi, yaitu burung pemakan belalang.

Bukti-bukti adanya Seleksi Alam

Para ahli meyakini bahwa seleksi alam itu ada dan berlangsung setiap saat terhadap semua individu organisme. Alam melakukan seleksi melalui berbagai faktor seperti misalnya keterbatasan makanan, keterbatasan ruang tempat hidup, pemangsa, suhu yang panas atau yang dingin, dan sebagainya.

Bukti-bukti secara tidak langsung yang mendukung bahwa seleksi alam ini ada antara lain sebagai berikut.

1. Organisme memproduksi keturunannya lebih banyak dari pada yang bertahan hidup.
2. Ditemukan adanya variasi di antara individu-individu di dalam satu jenis.
3. Beberapa variasi dari anggota populasi berhasil bertahan dan menghasilkan keturunan lebih baik dari pada yang lainnya.
4. Dengan berjalannya waktu, individu-individu anak yang memiliki variasi yang menguntungkan, akan mendukung pertumbuhan populasi.

Seleksi alam memberikan hasil berupa individu-individu yang memiliki sifat yang paling baik dan paling cocok dengan lingkungannya. Oleh karena itu pada teori ini terdapat konsep yang sangat penting, yaitu “*survival of the fittest*”

Temukan sifat apakah yang dimiliki oleh tumbuhan yang ditunjukkan pada **Gambar 4.4** dan **4.5**, yang membantu tumbuhan itu sesuai dengan lingkungan tersebut.

Agar kamu lebih memahami bukti-bukti adanya seleksi alam. maka kerjakan Kegiatan Pemecahan Masalah dan **Kegiatan 4.3**.



Sumber: www.spiritualis.org

Gambar 4.5
Sebuah tumbuhan tumbuh merayap di atas tanah.

PEMECAHAN MASALAH

Asumsikanlah bahwa terdapat 70 biji markisah. Ketujuh puluh biji markisah tersebut kemudian disemaikan, dan masing-masing biji tumbuh dan menghasilkan 2 buah markisah. Jumlah biji yang dihasilkan dalam 3 tahun berturut-turut dapat diperoleh dengan mengalikan jumlah biji yang disemaikan dikali dua markisah untuk setiap pohon dan dikali 70 biji pada setiap buah markisah sebagai berikut.

| | |
|---------------|--|
| Tahun pertama | : $70 \times 2 \times 70 = 9800$ |
| Tahun kedua | : $9800 \times 2 \times 70 = 1.372.000$ |
| Tahun ketiga | : $1.372.000 \times 2 \times 70 = 192.080.000$ |

Jumlah terbesar keturunan yang dapat dihasilkan oleh suatu individu disebut **potensi biotik** suatu jenis.

Berpikir kritis: Mengapa potensi biotik maksimum tidak pernah tercapai?



Kegiatan 4.3

Mencari Kupu-kupu

Apa yang kamu perlukan

- dua lembar koran
- beberapa lembar kertas berwarna
- gunting
- lem Kertas

Apa yang harus kamu lakukan

1. Gunakan gunting untuk membuat kupu-kupu kertas dari kertas berwarna dan dari kertas koran.
2. Bentangkan selebar koran yang terdiri dari 2 halaman. Pada salah satu halamannya tempelkan kupu-kupu yang sudah kamu buat dengan menggunakan lem kertas.
3. Tutuplah kupu-kupu yang telah tertempel dengan melipat koran tersebut, tempelkan di dinding.
4. Mintalah temanmu berdiri pada jarak 2 meter dari dinding. Kemudian bukalah kupu-kupumu, mintalah temanmu untuk menghitung berapa jumlah kupu-kupu yang tertempel di koran itu dalam waktu 30 detik, kemudian tutup kembali.

Analisis data

1. Tepatkah jumlah kupu-kupu yang disebut temanmu?
2. Mengapa terjadi demikian?
3. Apabila kertas koran adalah habitatnya sedangkan kupu-kupu kertas adalah organisme yang hidup di dalamnya dan temanmu adalah predatornya, organisme manakah yang dapat bertahan hidup?
4. Dengan mengacu pada pelajaran tentang adaptasi, kupu-kupu tersebut melakukan adaptasi apa?
5. Bila dihubungkan dengan seleksi alam, faktor apakah yang merupakan faktor penyeleksiannya?

Perkembangbiakan

Berkembangbiak merupakan salah satu ciri-ciri makhluk hidup. Dengan berkembang biak makhluk hidup dapat menghasilkan keturunan baru dan menjaga kelestarian jenisnya. Jutaan jenis makhluk hidup yang berbeda menghuni bumi. Makhluk hidup baru dihasilkan melalui proses yang disebut dengan perkembangbiakan (reproduksi). Perkembangbiakan amat penting bagi semua makhluk hidup. Tanpa perkembangbiakan, organisme jenis tertentu tidak dapat lestari atau akan punah. Selama reproduksi sifat-sifat akan diwariskan dari induk ke keturunan. Sifat ini terdapat di dalam zat kimia yang disebut ADN (Asam Deoksiribo Nukleat) yang antara lain terdapat di dalam inti sel. ADN mengontrol bagaimana perwujudan suatu makhluk hidup baru, dan bagaimana alat tubuhnya akan bekerja.

Pernahkah kamu melihat telur katak atau kodok yang berkembang di dalam kolam? Katak dan kodok mengeluarkan beratus-ratus telur dalam ongkongan seperti **Gambar 4-6**. Mengapa demikian, pikirkanlah! Beberapa jenis makhluk hidup lain termasuk manusia, biasanya menghasilkan hanya satu keturunan pada satu waktu.



Gambar 4.6

Telur-telur katak ini akan menetas menjadi kecebong yang dapat berenang bebas kurang lebih dalam enam hari setelah pembuahan

Sumber: *Kaskel, 1995.*

Makhluk hidup ada yang mempunyai daya berkembang biak (reproduksi) rendah dan ada yang tinggi. Makhluk hidup dikatakan mempunyai tingkat reproduksi rendah apabila kemungkinan terjadinya reproduksi untuk setiap masa reproduksinya sangat kecil dan hanya menghasilkan satu atau beberapa individu baru dalam setiap masa reproduksinya. Misalnya pada badak, gajah, harimau dan juga manusia. Sedangkan makhluk hidup dikatakan mempunyai tingkat reproduksi tinggi jika kemungkinan terjadinya reproduksi untuk setiap masa reproduksinya cukup besar dan menghasilkan banyak individu baru dalam setiap masa reproduksinya. Selain itu siklus reproduksinya relatif singkat. Contohnya pada tikus, babi dan bakteri.

Perkembangbiakan organisme dapat dibedakan menjadi dua cara, yaitu perkembangbiak secara vegetatif dan secara generatif.

Pernahkah kamu melihat rumput atau kunyit mulai muncul di permukaan tanah pada awal musim hujan? Pernahkah kamu memperhatikan bahwa kentang baru muncul dari “mata” yang terdapat pada umbi kentang yang bersangkutan.

Jika kamu menjawab “Ya” terhadap beberapa pertanyaan di atas, berarti kamu telah melihat bukti

Penggunaan Matematika

Seekor katak betina menghasilkan 350 butir telur. Semua telur dibuahi dan menetas dalam satu musim.

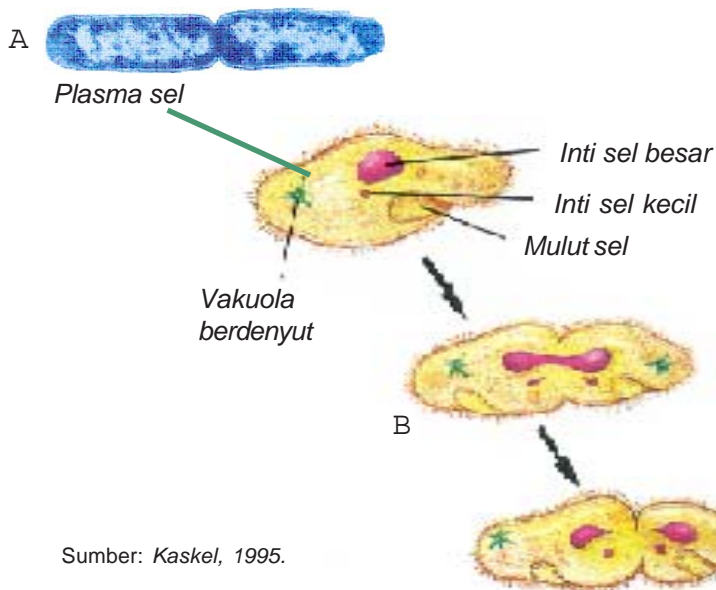
Misalkan bahwa separuh kecebong yang terbentuk adalah betina dan separuh sisanya adalah jantan. Jika semua kecebong betina selamat dan menghasilkan 350 butir telur satu tahun kemudian, berapa banyak telur yang akan dihasilkan?

perkembangbiakan vegetatif. Pada setiap kejadian tersebut, makhluk hidup baru dibentuk dari satu induk tunggal, dengan tidak ada kombinasi baru materi genetik karena tidak terjadi perkawinan. Kunyit, rumput, dan kentang memiliki materi genetik yang sama (identik) dengan materi genetik induk yang menghasilkannya.

Jadi perkembangbiakan **vegetatif** adalah terjadinya individu baru tanpa adanya peleburan sel kelamin jantan dan sel kelamin betina. Oleh karena itu individu baru hasil keturunan perkembangbiakan vegetatif mempunyai sifat identik dengan induknya.

Perkembangbiakan **vegetatif** disebut juga perkembangbiakan **tak kawin (aseksual)**.

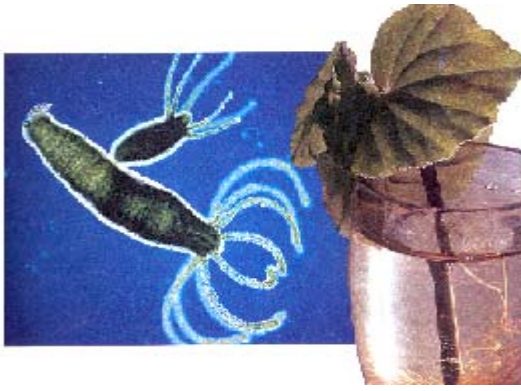
Contoh perkembangbiakan vegetatif yang lain adalah dengan pembentukan tunas (misalnya pada pisang, jamur ragi), membelah diri (misalnya pada bakteri), spora (misalnya pada jamur, tumbuhan paku dan lumut), dan fragmentasi. *Ayo cari tahu apa yang dimaksud dengan fragmentasi!*



Sumber: Kaskel, 1995.

Gambar 4.7

Perkembangbiakan aseksual melalui pembelahan biner pada bakteri (A) dan melalui mitosis pada Protista seperti Paramecium (B), sel anak dan sel induk memiliki informasi genetik yang sama (identik). Gambar dibesarkan 30.000 kali



Gambar 4.8A
Hydra berkembangbiak secara aseksual dengan membentuk tunas



Gambar 4.8B
Begonia dapat tumbuh dari satu bagian tanaman induk



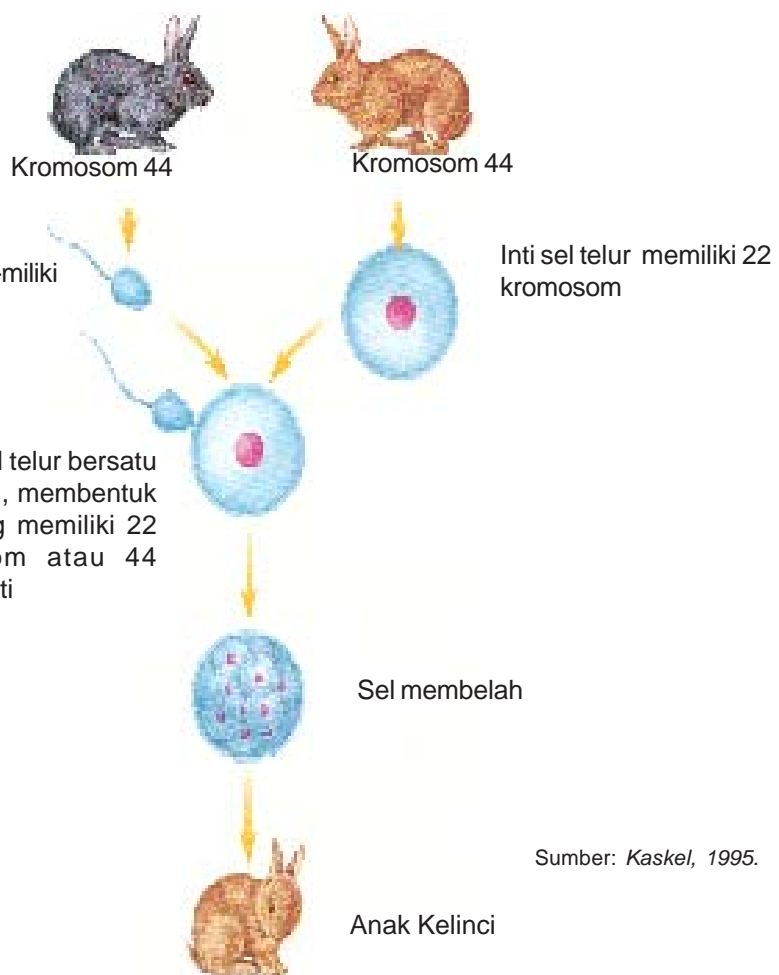
Gambar 4.8C
Bintang laut dapat tumbuh kembali atau meregenerasi bagian tubuhnya yang hilang atau membentuk seekor hewan utuh. Bila membentuk satu hewan utuh, maka dapat disebut perkembangbiakan melalui regenerasi

Sumber: Kaskel, 1995.

Gambar 4.7 berikut menunjukkan cara bakteri berkembang biak dengan membelah diri. Sedangkan **Gambar 4.8B** dan **4.8C** berikut menunjukkan berbagai cara makhluk hidup berkembangbiak secara vegetatif melalui pembentukan tunas dan fragmentasi. Agar kamu memahami benar bagaimana terjadinya reproduksi secara vegetatif, ikutilah **Kegiatan 4.4** berikut.

Pernahkah kalian melihat kelinci atau kucing melahirkan? Samakah warna bulu pada anak-anaknya? Kelinci dan kucing adalah salah satu contoh hewan yang berkembangbiak secara generatif. Perkembangbiakan **generatif** disebut juga perkembangbiakan **secara kawin (seksual)**. Perkembangbiakan secara generatif adalah terjadinya individu baru didahului oleh peleburan sel kelamin jantan dan sel kelamin betina seperti yang disebut fertilisasi (pembuahan), hasilnya adalah individu baru yang memiliki jumlah kromosom sebanyak 44 dalam intinya. **Gambar 4.9** menunjukkan bagaimana sel dibuahi. Pada contoh ini pembuahan ditunjukkan pada kelinci **Gambar 4.9** Individu baru yang dihasilkannya merupakan perpaduan dari kedua induknya. Sifat yang dihasilkan berbeda atau hampir sama dengan kedua induknya. Contoh perkembangbiakan secara generatif adalah perkembangbiakan dengan ovipar (bertelur), ovovivipar (bertelur-beranak), dan vivipar (beranak).

Kelinci jantan dan betina masing-masing memiliki 44 kromosom dalam inti sel tubuhnya



Gambar 4.9
Banyak hewan dan tumbuhan menghasilkan keturunannya melalui reproduksi seksual

Sumber: Kaskel, 1995.



Kegiatan 4.4

Rancanglah Percobaanmu Penyetekan Tanaman

Kamu dapat menumbuhkan beberapa famili tanaman rumah/hias, dengan jalan menyetek bagian tanaman itu dan menanamnya. Karena stek berasal dari satu tanaman tunggal, semua sel pada tanaman itu memiliki ADN (materi genetik) yang sama, yaitu sama dengan induknya. Jika ada perbedaan pada tanaman baru yang tumbuh, perbedaan itu mungkin disebabkan perbedaan tempat tanaman itu ditumbuhkan.

Apa yang akan kamu selidiki
Kondisi apa yang dibutuhkan oleh stek untuk bisa tumbuh?

Apa yang kamu perlukan

- pot atau gelas plastik
- tanah subur
- air
- sendok



Sumber: Kaskel, 1995.

- alat penyiram
- spidol
- penggaris

Rumuskan Hipotesis

Berfikirilah tentang sesuatu yang dibutuhkan oleh tumbuhan untuk tumbuh seperti air, udara, cahaya, dan rentang suhu tertentu. Dalam buku IPAmu buatlah hipotesis tentang bagaimana perubahan salah satu dari faktor itu akan mempengaruhi pertumbuhan tanaman.

Untuk Keselamatan

Pastikan kamu mencuci tanganmu setelah kamu memegang tanah dan potongan tanaman

Apa yang harus kamu lakukan

Merencanakan

1. Dalam kelompok, buatlah kesepakatan tentang hipotesis yang ditulis.
2. Apa tahapan-tahapan yang akan kamu lakukan untuk menguji hipotesismu? Dengan kelompokmu, lakukan urun pendapat mengenai kemungkinan eksperimen
3. Pilihlah kemungkinan cara terbaik untuk menguji hipotesismu. Buatlah daftar urutan langkah-langkah eksperimen yang akan dilakukan oleh kelompokmu. Buatlah secara spesifik (khas) dan tepat setiap langkah yang akan kamu lakukan.
4. Faktor lingkungan mana yang akan kamu selidiki? Pastikan bahwa kamu hanya memilih satu faktor pada satu waktu penyelidikan. Kamu mungkin akan menguji pengaruh jumlah penyinaran dalam sehari terhadap stek atau perbedaan jenis air seperti air suling dan air PAM, air sungai, air kolam, air sumur, dan sebagainya.

5. Apa jenis data yang akan kamu kumpulkan? Apakah kamu akan menggunakan alat ukur? Berapa kali kamu akan mengumpulkan data?
6. Rancanglah tabel data, yang digunakan untuk mengorganisasi data dari eksperimenmu secara jelas.
7. Pastikan bahwa semua stek berasal dari tanaman yang sama.
8. Bersama kelompokmu lihatlah sekali lagi rencana percobaanmu untuk memastikan bahwa semua tahap berurutan secara logis.
9. Bagaimana kamu akan menyajikan hasil eksperimenmu? Apakah kamu akan menggunakan carta, grafik, foto-foto, atau gambar?

Pelaksanaan

1. Pastikan bahwa gurumu menyetujui rencanamu
2. Lakukan rencanamu
3. Seraya kamu lakukan eksperimen, pastikan kamu menulis semua hasil pengamatanmu di dalam tabel data.

Kesimpulan dan Penerapan

Gunakan pertanyaan berikut untuk membantumu membuat kesimpulan.

1. Faktor lingkungan mana yang telah kamu selidiki?
2. Bandingkan perbedaan pada pertumbuhan tanaman. Apa perbedaan di dalam kondisi yang mempengaruhi pertumbuhan stek?
3. Apa tipe perkembangbiakan yang dimiliki oleh tumbuhan ini?
4. Apakah hipotesis yang telah kamu rumuskan tentang faktor yang mempengaruhi pertumbuhan terjawab? Apa buktinya?

5. Penerapan: Bagaimana pemilik rumah kaca menggunakan informasi tentang stek tanaman dan kondisi yang dibutuhkan untuk menumbuhkan stek tersebut?

Pelaksanaan

1. Pastikan bahwa gurumu menyetujui rencanamu
2. Seraya kamu lakukan eksperimen, pastikan kamu menulis semua hasil pengamatanmu di dalam tabel data.

Intisari Subbab



1. Jelaskan apa yang dimaksud seleksi alam
2. Apakah semua organisme mampu beradaptasi? Bila tidak, kira-kira apa yang akan terjadi pada organisme tersebut?
3. Bedakan antara adaptasi morfologi, fisiologi dan tingkah laku serta masing-masing berilah satu contoh.



Pewarisan Sifat Makhluk Hidup

Bagaimana Sifat Diwariskan?

Apa yang pertama kamu pikir ketika kamu mendengar istilah pewarisan? Apakah kamu berpikir tentang uang atau rumah baru? Orang mewariskan semua itu. Warisan itu mungkin berupa rumah, tanah, uang, bahkan hewan ternak, dan lain-lain. Tentunya telah banyak orang yang mendapat warisan itu. Tetapi ada tipe pewarisan lain yang setiap orang menerimanya. Setiap orang mendapat warisan ini yang tersimpan dalam inti dari tiap-tiap sel pada tubuhmu dalam bentuk gen atau pasangan gen.

Berabad-abad, orang telah tertarik pada kenyataan mengapa satu generasi berbeda satu sama lain. Bayi yang baru lahir mungkin mirip seperti orang tuanya. Kemiripan itu mungkin terletak pada bentuk hidung atau daun telinganya. Bentuk hidung merupakan suatu sifat yang dapat diamati. Tiap-tiap organisme memiliki kumpulan sifat-sifat, yang merupakan warisan dari orang tuanya. Setiap makhluk hidup mempunyai karakteristik spesifik yang disebut sifat yang unik. Sebenarnya yang diturunkan oleh kedua orang tua kepada anak-anaknya bukanlah sifat rambut keriting, bentuk hidung atau telinga dan lain-lain. Lalu apa sebenarnya yang diwariskan? Sifat yang diwariskan orang tuamu kepadamu berupa informasi genetik yang dinamakan gen. Gen inilah yang mengontrol sifat-sifat tersebut.

Faktor keturunan atau gen itu adalah senyawa kimia yang merupakan bagian dari suatu senyawa kimia yang lebih besar yang disebut sebagai kromosom. Secara sederhana dikatakan bahwa gen terdapat pada kromosom. Pada individu terdapat banyak gen. Banyak kelompok makhluk hidup juga memiliki banyak kromosom (**Gambar 4.10**).

Kata-kata IPA

Hereditas

Alela

Genetika

Dominan

Resesif

Papan catur Punnet

Genotip

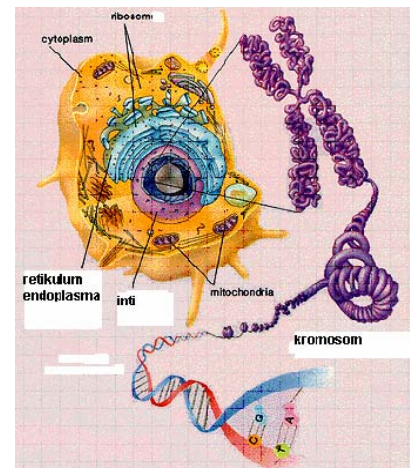
Homozigot

Heterozigot

Henotip

Silsilah keluarga

Contoh lain pada tanaman ercis, misalnya ada kesempatan yang sama pada tanaman baru untuk menerima alela warna bunga ungu atau alela warna bunga putih yang terkandung dalam sel sperma atau dalam sel telur (**Gambar 4.11**). Dalam biologi, studi yang mempelajari bagaimana sifat itu diturunkan dari induk kepada keturunannya disebut **genetika**.



Sumber: www.geneticengineering.org

Gambar 4.10

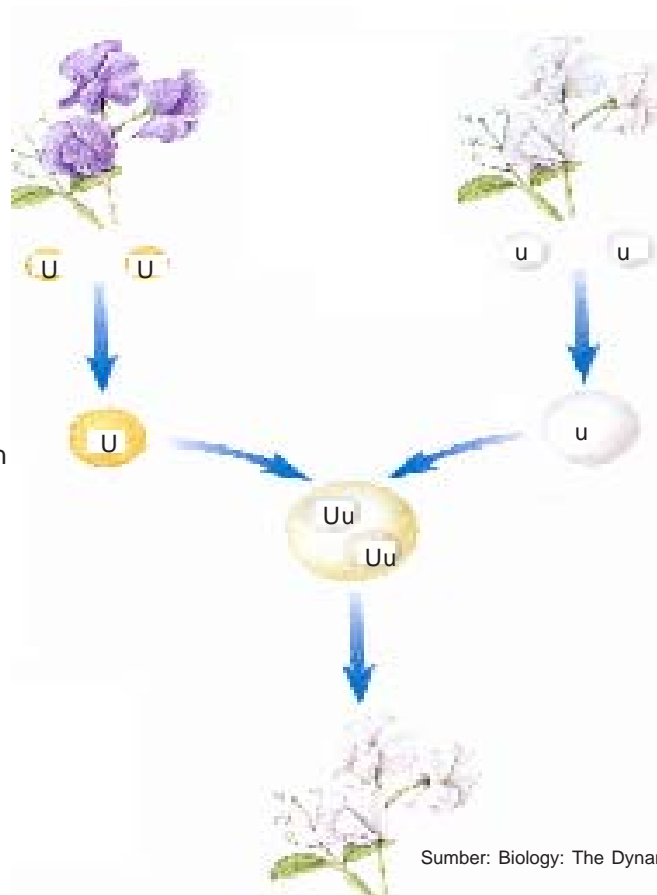
Pada sel yang berinti (eukariot), faktor pembawa sifat disimpan di dalam kromosom

Tanaman ercis berbunga putih menghasilkan sel-sel kelamin yang hanya membawa alela bunga putih.

A Sifat beda warna bunga ungu tanaman ercis disamping ini dapat membentuk dua macam sel-sel kelamin yaitu sel kelamin yang membawa alela warna bunga ungu dan sel kelamin yang membawa alela warna bunga putih.

B Selama pembuahan, satu sel sperma akan bergabung dengan satu sel telur. Sel sperma dan sel telur mana yang akan bergabung?

C Tanaman ercis baru yang akan tumbuh menerima dua alela bunga warna putih, sehingga tanaman tersebut bila dewasa akan menghasilkan bunga putih. *Sebutkan warna bunga yang akan dihasilkan bila tanaman tersebut menerima alela berwarna bunga putih dan alela berwarna bunga ungu?*



Sumber: Biology: The Dynamics of Life, 1995.

Gambar 4.11

Sifat organisme tergantung pada kombinasi gen yang dibawa sel kelamin induk. Diagram ini menunjukkan bagaimana sifat warna bunga diturunkan pada tanaman ercis.

Lab Mini 4.3

Sebutkan persamaan ciri?

Surveilah 25 siswa di dalam kelasmu atau sekolahmu dengan mengamati sifat dagu membelah, lesung pipi, lidah menggulung, daun telinga melekat atau bebas. Catatlah hasil pengamatanmu dalam suatu tabel dalam catatan biologimu. Jelaskan semua variasi yang kamu amati.



Sumber: www.bima.ib.ic.id

Gambar 4.12

Melalui eksperimen, Mendel menemukan dasar hukum pewarisan.

Bapak Genetika

Studi ilmiah pertama yang mempelajari tentang bagaimana sifat diturunkan dari generasi ke generasi pada waktu yang lalu dilakukan oleh seorang pendeta, Johan Gregor Mendel. Ia hidup sekitar tahun 1800'an (**Gambar 4.12**). Ia banyak mempelajari sains maupun matematika dan bahkan telah bekerja beberapa tahun sebagai guru pengganti. Sambil mengajar ia membuat kebun percobaan di asrama kepastoran. Di sana ia melaksanakan percobaan (eksperimen) dengan tumbuhan. Pengalaman mengamati kebun anggrek ayahnya membuat ia berpikir bahwa eksperimen itu bertujuan untuk menduga macam-macam bunga dan buah dalam suatu tanaman yang berproduksi. Dalam hal ini induk dari tumbuhan telah diketahui sebelum

hipotesis dibuat. Mendel secara hati-hati menggunakan metode ilmiah dalam eksperimennya. Masih ingatkah kamu langkah-langkah metode ilmiah? Coba jelaskan!

Pada tahun 1866, setelah delapan tahun meneliti pewarisan sifat pada tumbuhan, Mendel mempresentasikan hasil penelitiannya pada kelompok ilmuwan. Ternyata mereka tidak mengetahui segala hasil penelitian yang disampaikan Mendel. Mendel meninggal pada tahun 1884, tanpa mengetahui apakah hasil penelitiannya pernah dimengerti kelompok ilmuwan.

Pada tahun 1900 hasil penelitian Mendel ditemukan kembali. Kemudian, ilmuwan lain atas dasar percobaannya mendapatkan kesimpulan yang sama seperti kesimpulan Mendel. Pada saat itulah Ilmuwan lain mengerti hasil penelitian Mendel. Sejak itu ia terkenal sebagai Bapak Genetika.

Istilah dalam Genetika

Alternatif suatu gen disebut dengan **alela**. Sifat dominan dan resesif dilambangkan dengan simbol berupa huruf. **Dominan** adalah sifat yang muncul pada keturunan dari salah satu induk yang mengalahkan sifat pasangannya. Sifat dominan diberi simbol huruf besar yang diambil dari huruf pertama dari sifat dominan yang dibawa. Misalnya T mewakili tinggi, M simbol dari sifat merah, K untuk warna kuning.

Resesif adalah sifat yang tidak muncul pada keturunan karena dikalahkan (tertutup) oleh sifat pasangannya yang bersifat dominan. Sifat resesif ini diberi simbol huruf kecil dari sifat dominannya, misal t untuk pendek, m untuk putih, k untuk kuning dan lain-lainnya.

Intermediate adalah sifat antara sifat dominan dan resesif karena kedua sifat sama kuat bila ada bersama. Sifat genetik suatu organisme yang tidak tampak dari luar yang disebut **genotip**.

Tiap-tiap sel dalam tubuhmu mempunyai dua alela untuk setiap sifat. Dua alela untuk sifat yang persis sama, misalnya TT atau tt disebut **homozigot**. Dua alel yang berbeda untuk satu sifat, misalnya Tt disebut **heterozigot**.

Sifat fisik sebagai suatu hasil dari penampakan genotip adalah **fenotip**. Fenotip merupakan sifat yang nampak. Merah adalah fenotip untuk tanaman berbunga merah. Pendek adalah fenotip untuk tanaman pendek. Bila kamu memiliki warna kulit kuning, maka fenotip untuk warna kulitmu adalah kuning.

Di dalam mempelajari genetika kita harus tahu simbol-simbol persilangan:

P : singkatan parental yang berarti induk

P1: induk pertama, P2 = induk kedua dan seterusnya

F : singkatan filius, artinya keturunan

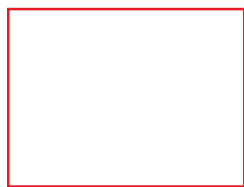
F1: artinya keturunan pertama, F2: keturunan kedua dan seterusnya.

Menggunakan Papan Catur Punnet

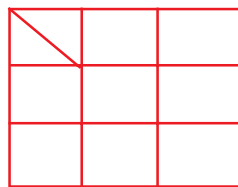
Bila kakakmu mempunyai daun telinga bebas (tidak melekat) dan menikah dengan seseorang yang mempunyai

daun telinga melekat, dapatkah kamu menduga bentuk daun telinga dari anak kakakmu? Suatu alat sederhana yang digunakan untuk menjabarkan hasil ini disebut papan catur Punnet. Kotak Papan catur Punnet menggunakan pengetahuanmu tentang alela. Papan catur Punnet menunjukkan kemungkinan kombinasi dari pasangan-pasangan gen untuk sifat yang diberikan. Berikut ini merupakan rangkaian langkah-langkah yang menunjukkan bagaimana menggambar kotak Punnet (**Gambar 4.13**). Berapa banyak kotak Punnet yang dibutuhkan untuk menduga bentuk daun telinga dari anak kakakmu?

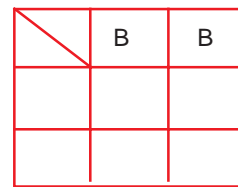
Gambar 4.13 menunjukkan bahwa kamu memerlukan dua kotak Punnet untuk menduga apakah daun telinga anak kakakmu bergelambir atau melekat. Mengapa? Daun telinga bebas kakakmu menghasilkan dua pasang gen BB atau Bb. Bagaimanakah bentuk daun telinga anak kakakmu pada kotak persegi 1 dan kotak persegi 2?



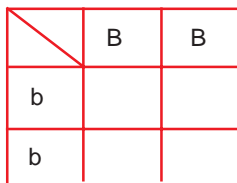
A. Menggambar kotak papan catur Punnet, pertama (kotak besar)



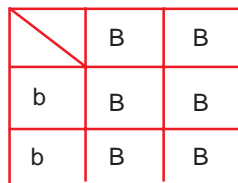
B. Kemudian kotak besar dibagi menjadi sembilan bagian kecil.



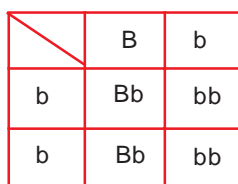
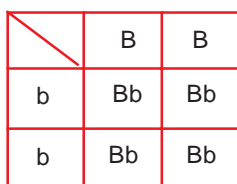
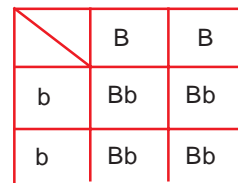
C. Menulis huruf yang mewakili gen Ayah pada bagian atas kotak, masing-masing satu di atas kotak kecil.



D. Menulis huruf yang mewakili gen Ibu pada bagian samping kotak, masing-masing satu di samping kotak kecil. Lengkapi dengan tanda wanita dan pria.



E. Kemudian, mengisi empat kemungkinan pasangan gen dalam bujursangkar kecil. Lakukan ini dengan melibatkan huruf yang ada di atas dan disamping.



F. Dua kotak diperlukan untuk menunjukkan kemungkinan keturunan bila satu orang tua berdaun telinga tidak melekat dan yang lainnya melekat. Mengapa?

Gambar 4.13

Papan catur Punnet menunjukkan kepada kamu semua cara bagaimana alela bergabung

Papan catur Punnet dapat digunakan untuk menghitung hasil persilangan yang diharapkan. Untuk melakukan ini, hitunglah berapa kali kemungkinan kombinasi yang terjadi dan bandingkan kombinasi itu pada 4 kotak. Semua kemungkinan itu merupakan hasil kombinasi yang diharapkan yang terjadi pada generasi turunan. Contoh, pada kotak 1 (**Gambar 2.14**), peluang anak kakakmu pertama adalah 4 dari 4 atau 100% daun telinga bebas. Pada kotak 2, kesempatannya 2 dalam 4 atau 50%.

Bagaimana dengan anak kakakmu yang kedua? Kesempatan mempunyai seorang anak dengan sifat-sifat tertentu adalah sama pada tiap-tiap anak, apakah anak kakakmu yang pertama, kedua, ketiga, keempat, atau kelima. Setiap waktu sebuah sel sperma membuahi sebuah sel telur, peluang kombinasi gen adalah sama.

CONTOH SOAL: Menggunakan Papan catur Punnet

Soal 1: Warna Ercis

Warna kuning pada kacang ercis adalah dominan terhadap warna hijau. Tanaman ercis berbiji kuning disilangkan dengan tanaman berbiji hijau. Bagaimana genotip dari semua keturunannya?

Hasil

Genotip dari kemungkinan semua keturunannya:
Semua Kk
Fenotip keturunannya: Semua kuning

Soal 2: Panjang sayap lalat buah

Di kalangan lalat buah, sayap panjang adalah dominan terhadap sayap pendek. Dua lalat buah (jantan dan betina) bersayap panjang (Pp) disilangkan. Bagaimana kemungkinan genotip dari keturunan mereka? Sebutkan fenotipnya?

Hasil

Genotip dari kemungkinan semua keturunannya: PP, Pp, dan pp.
Fenotip keturunannya: PP dan Pp = sayap panjang
pp = sayap pendek

Satu Sifat Beda

Mendel memilih tanaman ercis untuk eksperimennya karena ercis galur murni ercis mudah disilangkan. Suatu organisme yang selalu memperlihatkan sifat tertentu yang sama dalam keturunannya adalah **galur murni** untuk sifat tertentu itu. Tumbuhan yang tinggi yang selalu menghasilkan turunan yang tinggi adalah galur murni untuk sifat tinggi tanaman. Mendel telah mempelajari tujuh sifat dari tanaman ercis, yang ditunjukkan pada **Tabel 4.1**.

Pada eksperimennya yang pertama, Mendel menyilangkan tumbuhan yang tinggi dengan yang pendek. Ia meletakkan serbuk sari dari tumbuhan tinggi murni ke kepala putik tumbuhan pendek murni. Proses ini disebut penyerbukan silang. Hasil persilangan ini ditunjukkan pada **Gambar 4.14**. Hasil persilangan menunjukkan bahwa semua turunan berupa tumbuhan tinggi; sifat pendek tidak muncul.

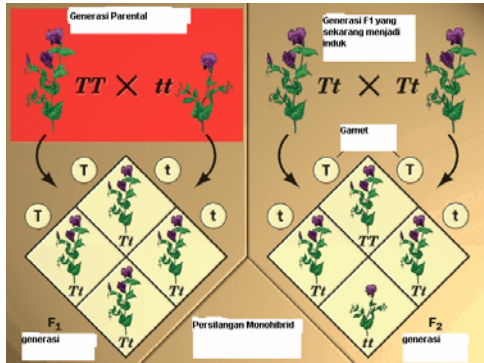
Atas dasar persilangan itu, Mendel menyebut sifat tinggi tanaman sebagai sifat dominan, karena sifat tinggi tampak mendominasi atau menutupi sifat atau perawakan pendek tanaman. Pada persilangan itu Mendel menyebut sifat pendek tanaman sebagai sifat resesif. Tetapi apakah yang terjadi terhadap sifat resesif? Ia mencoba untuk menemukan jawabannya. Mendel menyilangkan tumbuhan tinggi hasil persilangan tadi. Biji yang dihasilkan ia kumpulkan dan ditanam. Ia terkejut karena tumbuhan yang tumbuh dari biji ini ada yang tinggi dan ada yang pendek. Sifat resesif ini muncul lagi. Mendel menemukan bahwa perbandingan

Tabel 4. 1Sifat -sifat pada tanaman ercis

| Sifat yang dibandingkan oleh Mendel | | | | | | |
|--|---|--|---|---|---|--|
| Bentuk Biji | Warna Biji | Warna Kulit Biji | Warna polong | Bentuk polong | Tinggi Tanaman | Posisi Bunga |
|  Bulat |  Kuning |  Hijau |  Hijau |  Berge- lombang |  Tinggi |  Di ketiak daun |
|  Kisut |  Hijau |  Putih |  Kuning |  Rata |  Pendek |  Di ujung tangkai |

Sumber: Kaskel, 1995.

tumbuhan tinggi dan tumbuhan pendek adalah 3:1. Ia melihat bahwa perbandingan 3:1 dapat dipakai untuk menduga hasil ketika ia mulai melakukan suatu uji persilangan. Ia tahu bahwa kemungkinan besar ia akan mendapat hasil yang sama setiap waktu.



Sumber: www.bima.ib.ic.id

Gambar 4.14

Persilangan antara tumbuhan ercis tinggi dan yang pendek (a) menghasilkan suatu generasi tumbuhan tinggi (b). Ketika tumbuhan tinggi generasi pertama disilangkan sesamanya, generasi kedua yang dihasilkan adalah 3 tumbuhan tinggi dengan 1 tumbuhan pendek (c).

Gregor Mendel tidak tahu tentang ADN, gen atau kromosom. Ia menggambarkan tentang “faktor” dalam tumbuhan yang menyebabkan sifat-sifat tertentu muncul. Ia juga menggambarkan bahwa faktor ini memisah ketika tumbuhan berkembang biak. Mendel sampai pada kesimpulannya berdasarkan pengamatan yang jeli dan analisis yang hati-hati. Hasil kerja Mendel menghasilkan kesimpulan bahwa pewarisan sifat itu dikendalikan oleh alela. Suatu alela mungkin bersifat dominan atau resesif. Selama meiosis, alela yang berbeda untuk suatu sifat akan memisah ke dalam sel kelamin yang berlainan. Agar pemahamanmu lebih jelas kerjakanlah **Kegiatan 4.5**.



Kegiatan 4.5

Bagaimana peluang mempengaruhi kombinasi gen?

Apa yang kamu perlukan?

- 2 kantung kertas/ plastik/ mangkuk
- 100 kacang kedelai kuning
- 100 kacang kedelai hitam

Apa yang kamu lakukan

1. Letakkan 50 kacang kedelai hitam dan 50 kacang kedelai kuning kedalam kantung kertas. Letakkan 50 kacang kedelai hitam dan 50 kacang kedelai kuning ke dalam kantung kedua. Tiap-tiap kacang mewakili alela warna biji kedelai.

- Berilah label satu kantung betina untuk induk betina dan kantung lain jantan untuk induk jantan.
- Tanpa melihat isi kantung, ambillah satu kacang kedelai dari tiap-tiap kantung. Dua kacang kedelai mewakili alela kombinasi gabungan sperma dan sel telur.
- Ulangi langkah ketiga sampai seluruh biji kacang di tiap kantung terambil. Kocoklah kantung setiap kali akan mengambil kacang kedelai lagi.
- Gunakan kotak genetika untuk menduga berapa banyak kombinasi hitam/hitam, hitam/kuning, kuning/ kuning yang terambil.
- Buatlah suatu tabel dengan ruangan untuk 100 data. Catat warna kombinasi kacang kedelai setiap kali kamu mengambil dua kacang. Kembalikan kedua kacang yang diambil setelah kamu catat datannya.
- Hitunglah dan catatlah seluruh dari kombinasi kacang hitam/hitam, hitam/kuning, dan kuning/ kuning pada tabel datamu.
- Gabung dan catatlah data dari seluruh kelas.

Contoh Data Hasil Pengamatan

| Kacang kedelai | hitam/hitam | hitam/kuning | kuning/kuning |
|----------------|-------------|--------------|---------------|
| Kelompok 1 | 18 | 52 | 30 |
| Kelompok 2 | 24 | 46 | 30 |
| Kelas | 376 | 751 | 373 |

Analisis

- Kombinasi mana yang sering muncul?
- Bila hitam dominan dan kuning resesif, berapakah tanaman yang mempunyai gen heterozigot?
- Berapakah hasil yang kamu harapkan dibanding dengan hasil pengamatanmu?
- Sebutkan rasio dari kacang kedelai hitam/hitam, hitam/ kuning, kuning/ kuning pada tabel datamu.

Kesimpulan dan penerapan

- Sebutkan peluang untuk mengambil warna yang sama untuk satu pasang alela setiap kali pengambilan!
- Apakah peluang mempengaruhi kombinasi alel? Jelaskan.
- Bagaimana gambaran hasil pada sampel kecil dibanding hasil persilangan pada sampel besar?
- Hipotesis: Bagaimana caranya agar kamu akan dapat memprediksi hasil yang lebih sesuai dengan kenyataan.

Dua sifat Beda

Setelah rangkaian eksperimen yang pertama, Mendel telah mempelajari dua sifat beda dalam eksperimen yang berikutnya. Yang menjadi pertanyaan, misalnya tipe tanaman apa yang akan berkembang dari suatu persilangan antara tanaman induk ercis berbiji bulat berwarna kuning (BBKK) dan tanaman induk ercis berbiji keriput dan berwarna hijau (bbkk)? Seperti diketahui, hukum pemisahan menyatakan bahwa tiap-tiap gamet harus mengandung satu alela untuk tiap-tiap sifat. Dalam hali ini, gamet induk kuning, bulat mengandung alela B dan K dan gamet induk hijau, keriput mengandung alela b dan k. Bila terjadi persilangan, tanaman F1 akan mempunyai genotip BbKk yang memiliki fenotip kuning dan bulat. Mendel memang menemukan kenyataan ini.

Prinsip Pemisahan Secara Bebas

Persilangan sesama F1 mendatangkan masalah bagi Mendel. Tanaman F1 mempunyai genotip BbKk. Apakah alela memisah secara bebas selama pembentukan gamet? Apakah alela tetap bergabung dalam kombinasi yang sama, BK atau bk? Bagaimana cara mencari gamet? Bila F1 adalah BbKk, makadan kemungkinan gametnya adalah BK, Bk, bK, dan bk. Gamet-gamet ini akan menghasilkan tanaman generasi kedua yang menunjukkan rasio fenotip 9:3:3:1, atau 9 kuning dan bulat: 3 kuning dan kisut: 3 hijau dan bulat: 1 hijau dan kisut. Hasil ini ditunjukkan dalam papan catur Punnet pada Gambar 4.15. Hasil eksperimen Mendel ini sesuai dengan hipotesisnya. Dari hasil ini, ia merumuskan prinsip pemisahan secara bebas. Prinsip ini menyatakan bahwa gen untuk sifat-sifat yang berbeda memisah secara bebas selama pembentukan gamet.

| | BK | Bk | bK | bk |
|----|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| BK | BBKK Bulat kuning | BBKk Bulat kuning | BbKK Bulat kuning | BbKk Bulat kuning |
| Bk | BBKk Bulat kuning | BBkk Bulat hijau | BbKk Bulat kuning | Bbkk Bulat hijau |
| bK | BbKK Bulat kuning | BbKk Bulat kuning | bbKK Kisut kuning | bbKk Kisut kuning |
| bk | BbKk Bulat/kuning | Bbkk Bulat/ hijau | bbKk Kisut | bbkk Kisut/hijau |

Sumber: Kaskel, 1995.

Gambar 4.15

Generasi F2 dari persilangan dua sifat beda secara jelas menunjukkan bahwa alela memisah secara bebas antara satu dengan lainnya.

Gambar 4.16

Generasi yang berbeda memiliki ciri yang berbeda akibat pewarisan sifat dalam keluarga dari satu generasi ke generasi selanjutnya. Sifat-sifat ini sering kali identik dengan ekspresi – misalnya, bentuk hidung ayah identik dengan bentuk hidung anak laki-lakinya. Atau, sifat mungkin mirip, tetapi tidak identik, misalnya bentuk rambut. Pada beberapa pasangan keluarga ini, apakah sifat-sifat yang diwariskan kepada anak-anaknya yang berasal dari kakek neneknya?



Sumber: Dok. Penulis

Silsilah Keluarga

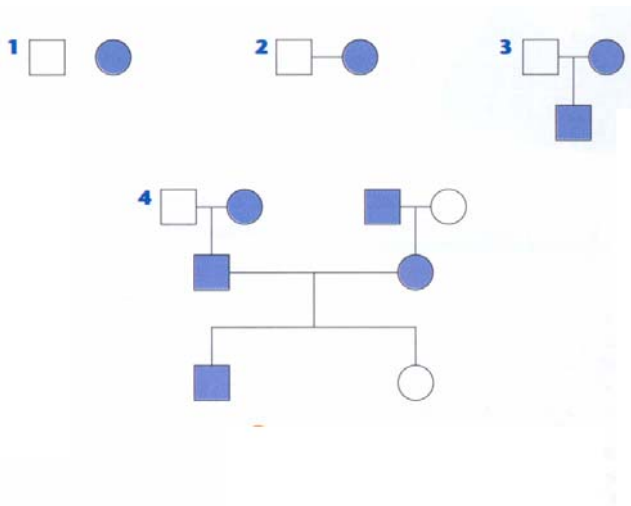
Dapatkan kamu menceritakan kepada orang tentang kemiripan kerabat dalam suatu keluarga yang tampak dalam foto keluarga pada **Gambar 4.16**? Beberapa anggota keluarga yang kekerabatannya dekat tetapi tampak berbeda sekali.

Untuk menemukan bagaimana anggota keluarga dapat memiliki ciri-ciri yang berbeda, kita dapat menggunakan suatu alat yang disebut silsilah keluarga untuk menelusuri sifat-sifat dalam keluarga Pusporini Purwadi-Sugito yang mempunyai dua orang anak Oki dan Firdha - saudara perempuan dan suaminya, Lilik Purwadi dan Arif, dengan orang tuanya Bapak dan Ibu Purwadi (kakek neneknya). Lihatlah Puspo dan Lilik mempunyai rambut warna kulit seperti kedua orangtuanya, Kita dapat menggambar suatu silsilah untuk warna kulit pada tiga generasi keluarga Purwadi. Pelajari **Gambar 4.17**, yang menunjukkan silsilah keluarga Purwadi. Apakah tiap orang dalam keluarga ini mempunyai warna kulit seperti Bapak dan Ibu Purwadi? Jika demikian siapa? Adakah anggota keluarga Purwadi yang lain yang mempunyai warna kulit kuning dan coklat? Apakah silsilah ini menggambarkan warna kulit? Apakah Oki dan Firdha mempunyai kesempatan memiliki warna kulit kuning atau coklat? Apakah ia dapat mewarisi sifat warna kulit kuning walaupun kedua orang tuanya mempunyai warna kulit coklat? Kerjakan **Kegiatan 4.6** agar kamu lebih memahami sifat-sifat apa yang diturunkan dalam keluargamu.



Tahukah Kamu???

Albino, kekurangan pigmen dalam mata, kulit, rambut, sisik atau bulu rambut, merupakan pewarisan sifat yang mempengaruhi orang dan hewan. Penderita albino tidak mampu membuat pigmen melanin dari asam amino tirosin



Gambar 4.17

- A. Pada silsilah keluarga ini, anggota keluarga yang berbeda mewakili sifat yang berbeda. Lihatlah Gambar 1,2, dan 3. kotak mewakili laki-laki, dan bulat mewakili perempuan. Warna biru mewakili anggota keluarga yang berkulit putih, dan terang mewakili kulit coklat. Dua orangtua dihubungkan dengan garis horizontal, dan satu atau lebih garis menghubungkan anak-anak dengan orangtuanya.
- B. Anak yang paling tua dalam suatu silsilah keluarga diletakkan di sebelah kiri, dan yang paling muda diletakkan di sebelah kanan.



Kegiatan 4.6

Temukanlah

Apa yang dapat disimpulkan dari silsilah keluarga tentang suatu sifat?

Pewarisan banyak sifat pada manusia tidak sesederhana dan langsung seperti pewarisan sifat rambut yang telah kamu pelajari. Warna kulit sebagai contoh merupakan sifat yang lebih rumit.

Apa yang kamu lakukan?

1. Lihatlah kembali daftar ciri-ciri yang kamu buat pada kegiatan di awal bab ini. Pilihlah satu sifat dan gambarlah sebuah silsilah keluargamu. Yakinkan untuk menyeleksi satu sifat yang dapat diamati paling sedikit untuk dua generasi, misalnya orangtuamu dan anak-anaknya.
2. Tentukan hitam/arsiran dan terang mewakili apa, misalnya, hidung mancung lawan pesek, warna kulit coklat lawan kuning.
3. Kamu dapat mengamati sifat pada banyak generasi yang mencakup banyak kerabatmu. Jika kamu suka, kamu dapat juga menggunakan keluarga temanmu.

Kesimpulan dan Penerapan

1. Siapa lagi dalam keluargamu atau keluarga temanmu yang mempunyai sifat yang pemunculannya mempunyai cara sama dengan yang kamu atau temanmu lakukan?
2. Apakah ada anggota keluargamu atau temanmu yang mempunyai ekspresi sifat berbeda daripada yang lain? Tuliskan penjelasan tentang hasil pengamatan ini dalam catatanmu.

Hasil Pewarisan Sifat dan Penerapannya



Lab Mini 4.4

Kemungkinan

Melempar sekeping koin untuk mengerti bagaimana peluang untuk suatu kejadian.

Apa yang kamu lakukan

Lemparlah sekeping koin sepuluh kali. Hitunglah jumlah gambar dan angka yang muncul! Sekarang lemparlah koin dua puluh kali. Hitunglah jumlah gambar dan angka yang muncul! Catatlah datamu dalam catatan biologimu!

Analisis

Bagaimana hasilmu setelah melempar koin sepuluh kali? Apakah sesuai dengan harapanmu? Bagaimana hasilmu setelah melempar koin dua puluh kali? Apakah hasil yang kamu peroleh lebih sesuai harapanmu dibanding dengan lemparanmu sebanyak sepuluh kali? Benarkah melempar sekeping koin mirip dengan bergabungnya sel sperma dan sel telur pada saat pembuahan?

Bila kamu melempar sekeping koin, kesempatan untuk mendapatkan gambar atau angka adalah sama, atau kira-kira 50-50. Dengan kata lain, gambar dan angka mempunyai kemungkinan sama untuk muncul. Kemungkinan ini juga dapat ditulis sebagai perbandingan - 1 angka : 1 gambar atau $1/2$ angka : $1/2$ gambar. Perbandingan ini yang kamu harapkan, tetapi hasil yang keluar tidak selalu sesuai dengan harapan. Kemungkinan mendapatkan rasio 1:1 dari gambar dan angka meningkat setiap kali jumlah lemparan bertambah banyak. Kemungkinan akan mendekati harapan apabila kamu melempar koin sepuluh kali daripada kamu melempar dua kali. Hasilnya akan lebih baik bila kamu melempar koin seratus kali. Kamu dapat menerapkan prinsip kemungkinan ini dalam memecahkan soal-soal genetika.

Kemungkinan (Probabilitas)

Kemungkinan (Probabilitas) adalah suatu konsepsi yang membantu kamu menentukan kesempatan bahwa sesuatu itu akan terjadi. Misalnya, kamu mengharapkan kucingmu akan datang setiap waktu saat kamu akan memberikan makanan. Bila kucing dapat melakukan ini setiap hari selama satu tahun, maka kemungkinan besar kucingmu dapat melakukan ini pada tahun-tahun yang akan datang. Karena kejadian itu kenyataan, kemungkinannya 100%. Kamu dapat menduga kejadian itu. Kerjakan Kegiatan **Lab Mini 4.4** pada kolom di samping.

Mendel juga setuju dengan kemungkinan tersebut. Satu hal yang membuat dugaannya tepat adalah karena ia bekerja dengan jumlah sampel yang sangat besar. Ia menghitung setiap tumbuhan dan beribu-ribu biji. Saat ini, hal seperti itu tidak aneh, dan karena hal yang dilakukan tersebut, Mendel meningkatkan ketepatan hasil eksperimennya. Ilmuwan meneliti berdasarkan ketepatan agar hasil-hasil eksperimen dapat diulang.

Penerapan Genetika

Prinsip-prinsip genetika banyak digunakan dalam beberapa kegiatan dan usaha untuk kesejahteraan manusia. Sejumlah hal yang memerlukan penerapan genetika antara lain:

Penemuan Bibit Unggul

Di bidang pertanian dan peternakan, hukum genetika dan Mendel diterapkan untuk memperoleh bibit unggul. Misalnya untuk mendapatkan tanaman yang cepat berbuah dan rasanya enak, tahan penyakit serta tahan kekeringan. Contoh lainnya adalah untuk memperoleh bibit unggul ternak, misalnya cepat bertelur, dagingnya banyak atau menghasilkan susu.

Penentuan Sifat Terpaut Kelamin

Jenis kelamin manusia dikontrol oleh kromosom kelamin yaitu kromosom X dan Y. Pada wanita susunan kromosom kelamin adalah XX dan pada pria adalah XY. Gen yang terpaut pada kromosom kelamin ini disebut dengan gen yang terpaut kelamin (terpaut seks). Umumnya, gen terpaut seks terdapat pada kromosom X namun ada juga yang terpaut pada kromosom Y. Contoh-contoh kelainan sifat yang dikendalikan oleh gen terpaut kelamin adalah butawarna dan hemofilia.

Buta warna

Orang normal mampu melihat semua warna. Orang penderita buta warna tidak mampu melihat macam-macam warna dan sifat ini muncul akibat adanya kelainan gen pada kromosom kelamin X. Pada wanita yang mempunyai dua kromosom kelamin X, maka sifat buta warna baru muncul ketika kedua kromosom membawa gen buta warna, sedangkan pada pria yang hanya memiliki satu kromosom X, maka dengan satu sifat buta warna yang dibawa kromosom ini sudah memunculkan sifat buta warna. Dengan demikian hanya wanita yang memiliki sifat “pembawa” buta warna, artinya wanita ini normal namun membawa sifat buta warna karena susunan kromosomnya adalah heterozigot.

Hemofilia

Hemofilia adalah sifat terpaut kelamin yang mempengaruhi proses pembekuan darah. Gen yang mengendalikan sifat ini adalah gen resesif dan terdapat pada kromosom X. Karena wanita memiliki dua kromosom kelamin X, maka gen ini akan muncul pembawa kelainan pembekuan darah pada wanita tersebut. Namun demikian, di dunia tidak ada wanita yang menderita hemofilia karena wanita penderita hemofilia akan segera mati ketika lahir (lethal). Pada pria, yang hanya memiliki satu kromosom kelamin X, maka bila kromosom X ini membawa gen hemofilia akan langsung muncul sifat hemofilia pada orang itu karena kromosom Y tidak ada alela dominan untuk menutup sifat hemofilia ini. Coba kamu buat diagram persilangan dari bermacam kemungkinan orang tua yang membawa sifat hemofilia ini!

Alela Ganda

Kamu telah belajar bahwa dua alel berperan bersama menghasilkan suatu fenotip. Walaupun setiap organisme secara normal mempunyai dua alel untuk satu sifat, kemungkinan lebih dari dua alel untuk sifat dalam populasi. Pada populasi manusia, misalnya, tiga alel menentukan golongan darah: A, B, dan O. Golongan darah manusia memang ditentukan oleh alel ganda. Pada manusia, A dan yang sama-sama B dominan terhadap O, terekspresi bersama dan disebut kodominan. Pada keadaan kodominan misalnya yang terungkap antara A dan B, kedua alela muncul secara penuh, tidak seperti pada keadaan dominan tidak penuh, tidak seperti pada keadaan dominan tidak penuh, apalagi pada keadaan dominan penuh.

Tabel 4.1 Golongan Darah Manusia

| Fenotip (Golongan darah) | Genotip |
|--------------------------|------------|
| A | AA atau AO |
| B | BB atau BO |
| AB | AB |
| O | OO |

Dari **Tabel 4. 1** kamu dapat melihat enam genotip dan empat fenotip yang mungkin terdapat pada golongan

Berdasarkan pada informasi dan Tabel 2.3 di atas, cobalah pecahkan masalah di bawah ini: Seorang wanita mempunyai golongan darah O menikah dengan seorang laki-laki bergolongan darah AB. Bagaimanakah rasio genotip dan fenotip yang diharapkan di antara anak-anak mereka? Gunakan papan catur Punnet untuk menentukan rasiomu.

Kamu juga dapat menggunakan Hukum Mendel untuk menentukan informasi tentang orang tua berdasarkan pada pengetahuan tentang keturunan yang mereka hasilkan. Perhatikan lagi contoh ini: Seorang wanita mempunyai golongan darah B menikah dengan laki-laki bergolongan darah A. Mereka mempunya lima anak, semuanya bergolongan darah AB. Bagaimanakah kemungkinan genotip orang tuanya?

Intisari Subbab



1. Bagaimana hubungan antara alela dan sifat?
2. Bedakanlah antara fenotip dan genotip!
3. Jelaskan sumbangan Mendel pada genetika!
4. **Penerapan:** Buatlah papan catur Punnet yang menunjukkan persilangan dua anjing. Anjing jantan homozigot untuk rambut hitam dan anjing betina homozigot untuk rambut warna putih. Warna hitam dominan terhadap yang putih. Gunakan huruf H untuk sifat dominan, dan huruf h untuk alela resesif. Sebutkan genotip dan fenotip dari induk, serta genotip dan fenotip dari anaknya!
5. Bagaimana rasio genotip dari hasil persilangan antara organisme yang memiliki genotip Dd dan organisme bergenotip DD pada keadaan dominansi tidak penuh?
6. Garbis berbentuk bulat disilangkan dengan garbis gepeng. Beberapa keturunannya mempunyai bentuk oval. Kenyataan ini menggambarkan bentuk pewarisan sifat yang bagaimana?
7. Seorang laki-laki bergolongan darah B menikahi wanita bergolongan darah A. Anak pertama mereka bergolongan darah O. Jelaskan kemungkinan golongan darah anaknya yang lain!



Rangkuman



A. Adaptasi, seleksi Alam dan Perkembangbiakan

1. Untuk dapat melangsungkan kehidupannya di alam ini, semua makhluk hidup menempuh dua cara, yaitu perkembangbiakan dan adaptasi.
2. Perkembangbiakan adalah usaha yang dilakukan makhluk hidup untuk menghasilkan individu baru
3. Adaptasi adalah usaha makhluk hidup untuk menyesuaikan dirinya dengan perubahan yang terjadi di lingkungannya, sehingga makhluk hidup tersebut dapat bertahan hidup.
4. Adaptasi dilakukan dalam rangka menghindarkan diri dari musuh atau dalam rangka mencari makanan
5. Ada tiga cara makhluk hidup melakukan adaptasi, yaitu adaptasi fisiologi, adaptasi tingkah laku, dan bentuk tubuh yang adaptif.
6. Salah satu mekanisme untuk kelangsungan hidup organisme adalah melalui seleksi alam. Keanekaragaman makhluk hidup merupakan bahan dasar untuk mengikuti seleksi alam.
7. Semakin tinggi keanekaragaman makhluk hidup maka semakin besar kemungkinannya untuk lolos dari seleksi alam. Makhluk hidup yang lolos seleksi alam dapat meneruskan kehidupan dan mewariskan sifatnya pada keturunannya.

B. Pewarisan Sifat pada Makhluk Hidup

1. Studi yang mempelajari bagaimana sifat itu diturunkan dari induk kepada keturunannya disebut genetika.
2. Sifat setiap organisme dikontrol oleh gen. Gen terbentuk dari DNA.
3. Sifat genetik suatu organisme yang tidak tampak dari luar disebut genotif.
4. Sifat fisik sebagai suatu hasil dari penampakan genotif disebut fenotif.
5. Dua alela untuk suatu sifat yang persis sama disebut homozigot. Dua alel yang berbeda untuk suatu sifat disebut heterozigot.
6. Prinsip pemisahan secara bebas menyatakan bahwa gen untuk sifat-sifat yang berbeda memisah secara bebas selama pembentukan gamet
7. Kemungkinan atau peluang (probabilitas) adalah suatu konsepsi yang membantu menentukan kesempatan bahwa sesuatu itu akan terjadi.
8. Dalam suatu populasi kemungkinan ada lebih dari dua alela untuk suatu sifat disebut alela ganda, contoh golongan darah, A, B, dan O manusia ditentukan oleh alela ganda, tiga yang mengontrol satu sifat. Pada manusia, A dan B dominan terhadap O, tetapi A dan B kodominan menghasilkan kedua alela muncul secara penuh



Evaluasi



Reviu Perbendaharaan Kata

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

- reproduksi aseksual
 - kloning
 - ADN
 - embrio
 - pembuahan
 - meiosis
 - mitosis
 - sel kelamin
 - adaptasi
 - keanekaragaman hayati
 - seleksi alam
 - reproduksi
- bertambah banyaknya individu suatu spesies untuk mempertahankan jenisnya.
 - hasil peleburan sel telur dan sperma
 - pembelahan sel untuk membentuk sel kelamin
 - perkembangbiakan individu yang tidak melibatkan peleburan sel kelamin
 - materi genetik yang menurunkan sifat satu sel ke sel anaknya.
 - kemampuan makhluk hidup menyesuaikan diri terhadap lingkungan
 - pembelahan sel yang terjadi pada sel tubuh
 - pembentukan sel-sel secara invitro yang memiliki sifat sama dan identik dengan induk
 - variasi jenis spesies pada suatu ekosistem
 - keterbatasan kondisi alam yang menyebabkan alam melakukan pemilihan makhluk hidup yang bisa hidup di lingkungan tertentu

Pengecekan Konsep

Pilihlah kalimat atau kata berikut untuk melengkapi kalimat.

- Proses yang bertujuan menghasilkan makhluk hidup yang secara genetik sama di sebut _____
 - fertilisasi
 - perkembangbiakan seksual
 - kloning
 - mutasi
- Sel sperma dan sel telur adalah tipe sel _____
 - embrio
 - mutasi
 - kelamin
 - gen
- Selama meiosis _____ yang membawa sifat berpisah
 - sel
 - sel kelamin
 - klon
 - gen
- Matinya beberapa jenis hewan/tumbuhan dalam waktu tertentu, merupakan contoh _____
 - seleksi alam
 - adaptasi
 - fosil
 - bencana alam
- Makhluk hidup dapat terbukti sesuai dengan lingkungannya melalui proses _____
 - seleksi alam
 - keanekaragaman hayati
 - menangkap mangsa
 - kawin
- Sifat genetik suatu organisme yang tidak tampak dari luar disebut _____
 - genotif
 - fenotip
 - Stereotif
 - gen

7. gen untuk sifat-sifat yang berbeda memisah secara bebas selama pembentukan gamet, hal tersebut merupakan konsep _____
 - a. hukum mendel 1
 - b. hukum mendel 2
 - c. prinsip pemisahan bebas
 - d. mutasi
8. Sifat fisik sebagai suatu hasil dari penampakan genotif disebut _____
 - a. genotif
 - b. fenotip
 - c. Stereotif
 - d. gen
9. Usaha makhluk hidup untuk menyesuaikan dirinya dengan perubahan yang terjadi di lingkungannya agar dapat bertahan hidup, disebut _____
 - a. adaptasi
 - b. seleksi alam
 - c. mutasi
 - d. kloning
10. Dua alela untuk suatu sifat yang persis sama disebut _____
 - a. homozigot
 - b. heterozigot
 - c. genotif
 - d. fenotif

Berfikir Kritis

Jawablah pertanyaan berikut di dalam buku IPA-mu

1. Manakah variasi berikut yang sangat menguntungkan bagi burung yang hidup di tanah basah: kaki berselaput, kaki bercakar, kaki dengan jempolan untuk berpegangan pada dahan?
2. Apa ada hubungan antara banyaknya belalang hijau yang hidup di sawah dengan warna daun padi yang hijau?
3. Apa tipe adaptasi yang cocok untuk hewan yang hidup di padang pasir?
4. Bagaimana proses meiosis sangat penting bagi perkembang-biakan.
5. Bagaimana rasio genotip dari hasil persilangan antara organisme yang memiliki genotip Dd dan organisme

bergenotip DD pada keadaan dominansi tidak penuh?

6. Garbis berbentuk bulat disilangkan dengan garbis gepeng. Beberapa keturunannya mempunyai bentuk oval. Kenyataan ini menggambarkan bentuk pewarisan sifat yang bagaimana?

Pengembangan Keterampilan

1. **Pengukuran.** Ambillah 50 buah biji satu jenis tanaman, gunakan penggaris untuk mengukur panjang masing-masing biji. Tulislah di dalam bukumu, kemudian hitunglah berapa panjang biji rata-rata.
2. **Membuat grafik.** Buatlah grafik balok untuk data yang kamu kumpulkan tentang panjang biji tersebut.
3. **Merencanakan eksperimen.** Rencanakan sebuah eksperimen untuk menguji apakah suatu tumbuhan berkembang-biak secara aseksual atau tidak
4. **Membuat hipotesis.** Buatlah hipotesis bagaimana katak menyesuaikan dirinya.
5. **Membuat poster.** Buatlah poster hewan-hewan yang hidup di jaman lampau, tapi tidak berhasil menyesuaikan diri, sehingga sekarang sudah punah.
6. **Menulis.** Carilah dan tulislah ringkasan dari koran yang berceritera tentang DNA.
7. **Penerapan.** Buatlah papan catur Punnet yang menunjukkan persilangan dua anjing. Anjing jantan homozigot untuk telinga tegak dan anjing betina homozigot untuk telingan rebah. Telinga tegak dominan terhadap yang rebah. Gunakan huruf T untuk sifat dominan, dan huruf t untuk alela resesif. Sebutkan genotip dan fenotip dari induk, serta genotip dan fenotip dari anaknya!