



TINGKATAN 4

BAB

2

TEMA: Asas Biologi

Biologi Sel dan Organisasi Sel

Kanta mata di bawah pembesaran yang tinggi

Sel manakah mempunyai jangka hayat yang paling lama?

Sel-sel di dalam tubuh manusia mempunyai tempoh hayat yang berbeza. Sel neutrofil mempunyai tempoh hayat selama dua hari sahaja, manakala sel kanta mata berkekalan sepanjang tempoh hayat seorang individu. Gambar foto di atas menunjukkan mikrograf elektron pengimbasan (SEM) sel kanta mata manusia yang mempunyai struktur yang panjang dan tiada nukleus.



TEMA: Asas Biologi

Pergerakan Bahan Merentasi Membran Plasma

Bagaimanakah kecacatan genetik pada protein liang menyebabkan penyakit genetik *hyperkalemic periodic paralysis* (HYPP) dalam kuda?

Hyperkalemic periodic paralysis (HYPP) ialah penyakit otot akibat kecacatan genetik yang diwarisi. Dalam otot kuda yang berpenyakit, mutasi titik berlaku pada gen yang mengekod untuk protein liang natrium dan diturunkan kepada anak. Protein liang natrium hadir dalam membran plasma sel otot. Gen protein liang natrium yang cacat menyebabkan protein liang bocor dan menyebabkan aras kalium dalam darah berubah. Kepekatan kalium yang tinggi dalam darah menyebabkan otot kuda mengecut secara tidak terkawal. Akibatnya, kuda tersebut mengalami keadaan otot yang kadangkalanya bergetar atau lumpuh.



TINGKATAN 4

CHABAB

4

TEMA: Asas Biologi

Komposisi Kimia dalam Sel

Bagaimanakah saintis mengaplikasi pengetahuan tentang unsur dan molekul biologi dalam kawalan biologi?

Saponin yang diekstrak daripada tumbuhan *Fucraea selloa* melalui kaedah nanoteknologi merupakan biopestisid yang efektif untuk mengawal populasi siput babi air tawar. Ekstrak ini dikenali sebagai saponin nanoemulsi. Ekstrak ini tidak berbahaya kepada organisma lain dan bersifat mesra alam. Saponin ialah sebatian organik yang mengandungi rantaian karbohidrat dan steroid. Buih dihasilkan apabila saponin larut dalam air. Buih mengganggu penyerapan kolesterol dalam usus siput babi dan mengakibatkan kematiannya. Maka, pengetahuan tentang unsur dan molekul biologi membolehkan saintis menghasilkan biopestisid.



TINGKATAN 4

BAB

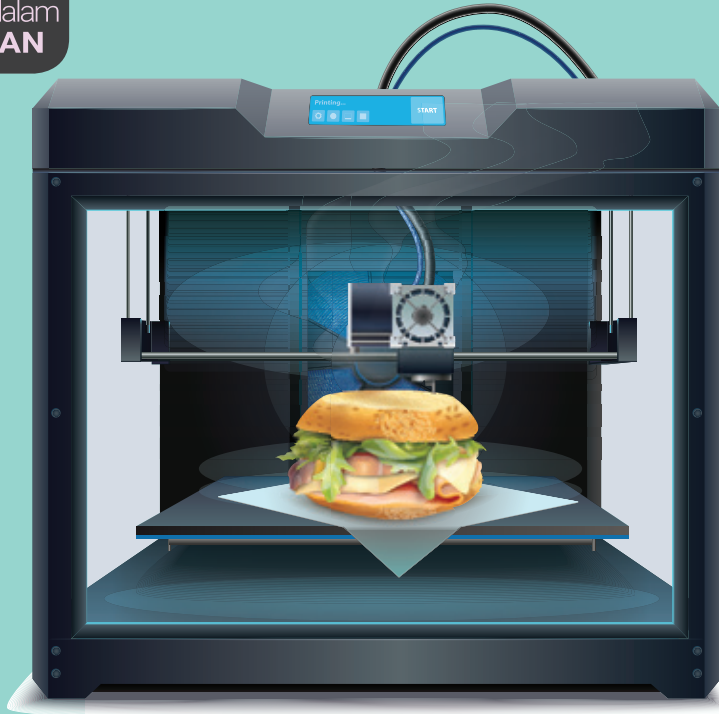
5

TEMA: Asas Biologi

Metabolisme dan Enzim

Bolehkah bahan api dihasilkan daripada enzim yang diekstrak daripada kulat?

Oksidase xilan lisis (*lytic xylan oxidases*) yang diekstrak daripada kulat berpotensi untuk menukarkan kayu-kayan menjadi bahan api biologi (*biofuel*) yang lebih kos efektif dan mempunyai potensi untuk menggantikan petroleum.

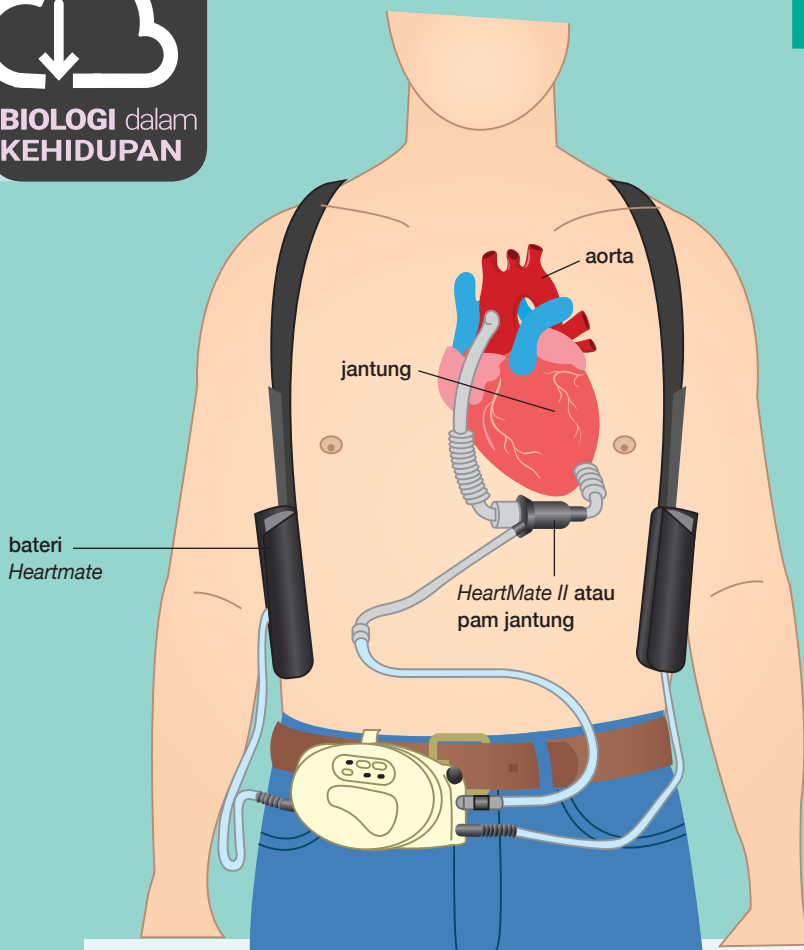


TEMA: Fisiologi Manusia dan Haiwan

Nutrisi dan Sistem Pencernaan Manusia

Makanan pada masa hadapan boleh direka untuk memenuhi keperluan nutrisi manusia

Pada masa akan datang, makanan boleh direka bentuk mengikut keperluan nutrisi seseorang dengan menggunakan pencetakan makanan secara 3D. Pencetakan makanan secara 3D ialah proses pembuatan produk makanan menggunakan pelbagai teknik pembuatan. Picagari gred makanan memegang bahan pencetakan yang kemudiannya diaplikasikan melalui muncung lapisan demi lapisan. Makanan boleh direka mengikut rasa, tekstur, warna dan keperluan nutrisi individu

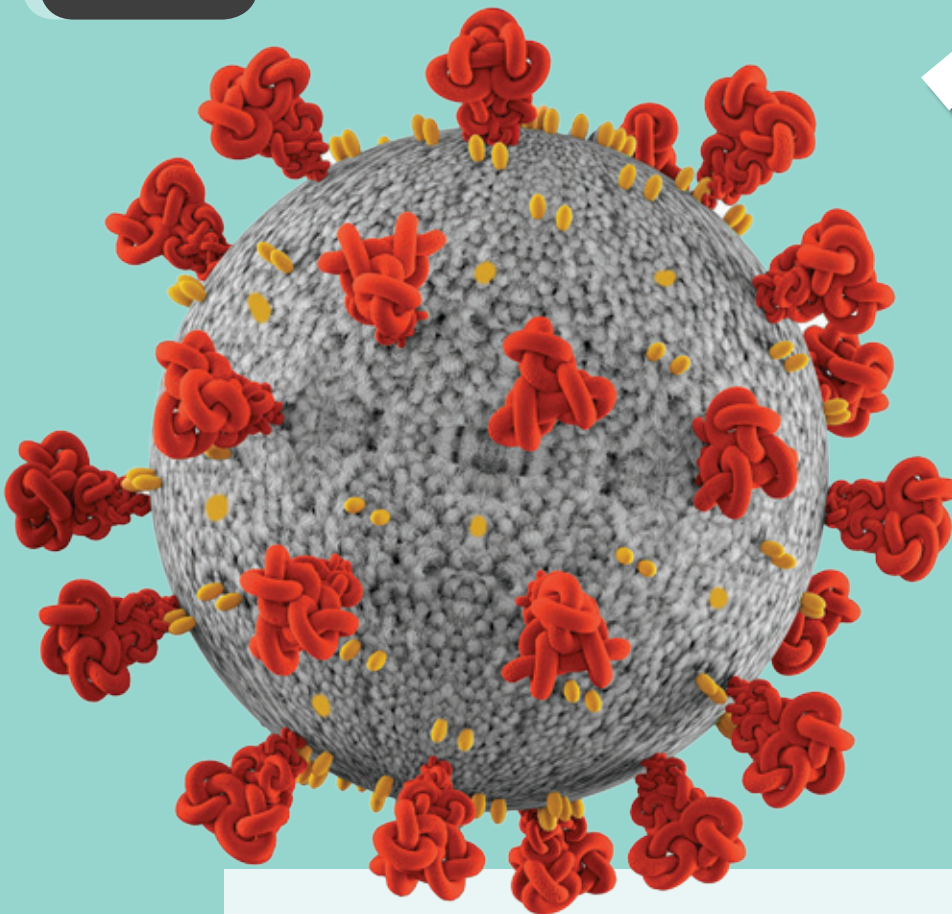


TEMA: Fisiologi Manusia dan Haiwan

Pengangkutan dalam Manusia dan Haiwan

Apakah itu jantung mekanikal?

Heartmate II dan *Heartware* merupakan jantung mekanikal yang membantu mengempam darah dalam badan pesakit yang mengalami kegagalan jantung. Alat ini memberi kebebasan kepada pesakit untuk melakukan aktiviti harian. Alat ini juga mudah dibawa ke mana-mana sahaja kerana beratnya kurang daripada 1 kg.



TEMA: Fisiologi Manusia dan Haiwan

Keimunan Manusia

Bagaimanakah badan kita melawan jangkitan virus?

Semasa jangkitan, virus menjangkiti sel badan untuk membiak. Selepas mengenal pasti virus, sel B menghasilkan antibodi spesifik. Setiap sel B boleh menghasilkan lebih kurang 2 000 molekul antibodi per saat. Selepas 4–7 hari, antibodi (IgG) hadir dalam darah. Antibodi bergabung dengan virus, menanda virus sebagai benda asing supaya fagosit boleh memerangkap dan memusnahkan virus.



TINGKATAN 4

BAB

12



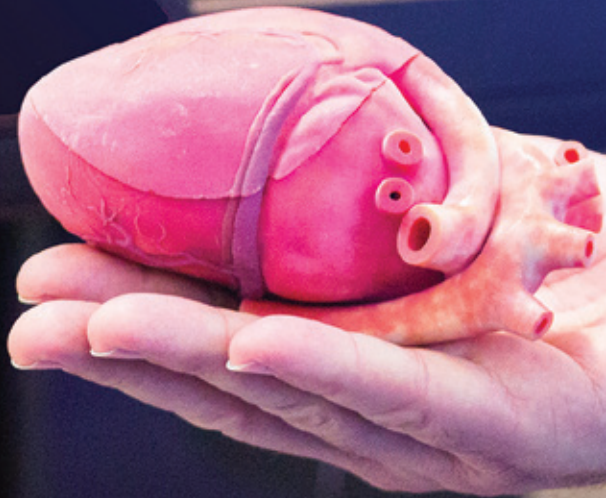
Sophia

TEMA: Fisiologi Manusia dan Haiwan

Koordinasi dan Gerak Balas dalam Manusia

Mampukah robot berfungsi sepenuhnya seperti manusia pada masa akan datang?

Robot bernama Sophia ialah robot pertama yang diberi status kewarganegaraan oleh sebuah negara. Sophia mempunyai kecerdasan buatan seperti otak manusia. Sophia berupaya memproses maklumat yang kompleks, bertutur serta berinteraksi dengan manusia. Dengan perkembangan Revolusi Industri 4.0, suatu hari nanti robot dipercayai berupaya memiliki semua jenis emosi yang sama seperti manusia.



TEMA: Fisiologi Manusia dan Haiwan

Homeostasis dan Sistem Urinari Manusia

Bolehkan organ manusia dihasilkan melalui pencetakan 3D?

Makmal dan pusat kajian menjalankan pencetakan biologi untuk menghasilkan organ manusia seperti ginjal, hati dan jantung. Tujuan mencetak organ secara 3D adalah untuk memenuhi keperluan bagi pemindahan organ kerana kekurangan penderma organ yang sesuai. Untuk membina organ berfungsi yang dicetak secara biologi, saintis menggunakan struktur sel yang diperbuat daripada dakwat bio yang dipenuhi dengan sel stem. Sel stem ini ditanap selapis demi selapis untuk membina organ. Selepas pencetakan, organ dipindahkan ke bilik inkubasi untuk sel-sel tumbuh menjadi organ sebelum diimplantasikan ke dalam pesakit.



TINGKATAN 4

BAB

14

TEMA: Fisiologi Manusia dan Haiwan

Sokongan dan Pergerakan dalam Manusia dan Haiwan

Bagaimanakah gentian sarang labah-labah digunakan untuk membantu sistem sokongan?

Gentian sutera sarang labah-labah diperbuat daripada bahan yang lebih kuat daripada keluli tetapi jauh lebih fleksibel. Bahan ini boleh diregang 40 kali lebih panjang daripada panjang asalnya tanpa terputus. Kini, para saintis berjaya mencipta komposit yang terbiodegradasikan daripada gentian sarang labah-labah. Komposit ini amat kuat, elastik dan mampu menahan berat badan. Bahan ini digunakan untuk merawat tulang yang patah dan dapat menggantikan penggunaan logam yang mungkin menyebabkan keradangan dan kesakitan pada pesakit.

TEMA: Fisiologi Tumbuhan Berbunga

Organisasi Tisu Tumbuhan dan Pertumbuhan



Mengapakah pokok merbau (*Intsia palembanica*) dipilih sebagai pokok nasional Malaysia?

Pada 23 Ogos 2019, Perdana Menteri Tun Dr Mahathir Mohamad telah mengumumkan bahawa pokok merbau dipilih sebagai Pokok Kebangsaan Malaysia dan simbol kebanggaan nasional. Pokok merbau ialah sejenis pokok kayu keras yang boleh tumbuh hingga ketinggian 50 meter dengan ukur lilit 1.5 meter dan akar banir yang boleh mencapai 4 meter. Bagaimanakah pokok merbau tumbuh kepada saiz ini?

Apakah kesan muzik terhadap pertumbuhan tumbuhan?

Saintis telah menunjukkan bahawa sesetengah tumbuhan tumbuh dengan lebih cepat apabila terdedah kepada rangsangan muzik. Biji benih yang terdedah kepada muzik juga akan bercambah dengan lebih cepat. Getaran daripada gelombang bunyi merangsang rembesan faktor pertumbuhan. Kajian menunjukkan bahawa getaran daripada bunyi seperti muzik mengaktif atau menyahaktifkan gen-gen tertentu. Ini menunjukkan tumbuhan mendengar bunyi di persekitaran untuk mencetuskan gen-gen tertentu, terutamanya gen yang mengawal pertumbuhan.



TINGKATAN 5

BAB

2

TEMA: Fisiologi Tumbuhan Berbunga

Struktur dan Fungsi Daun

Mengapakah daun tumbuhan *Monstera deliciosa* mempunyai lubang-lubang pada lamina?

Tumbuhan lazimnya mempunyai banyak daun kecil atau beberapa helai daun yang besar untuk menambahkan luas permukaan bagi menyerap seberapa banyak cahaya matahari yang boleh. Akan tetapi, bagi *Monstera deliciosa* yang hidup di bawah kanopi hutan hujan tropika yang tebal, bilangan daun kecil yang banyak tidak dapat membantu tumbuhan ini menyerap jumlah cahaya matahari yang maksimum. Tumbuhan ini membentangkan daunnya yang besar dan berlubang pada kawasan yang lebih luas untuk menyerap seberapa banyak cahaya matahari yang menembusi melalui kanopi yang tebal dan pada masa yang sama tidak perlu menggunakan nutrien dan tenaga untuk membina tisu bagi mengisi keseluruhan permukaan daun.



TEMA: Fisiologi Tumbuhan Berbunga

Pembiakan Seks dalam Tumbuhan Berbunga

Kelawar adalah penting sebagai agen pendebungaan bunga durian. Semasa menghisap nektar bunga, kelawar membantu memindahkan debunga ke stigma.

Apabila kelawar memakan buah, haiwan ini membawa biji dan menjatuhkannya di tempat lain. Kadang-kadang kelawar menelan biji kecil dan menyahtinja ketika dalam penerbangan.

Kelawar juga merupakan pengawal serangga perosak dengan memakan serangga yang merosakkan tanaman seperti padi dan membantu mengurangkan populasi vektor pembawa penyakit seperti nyamuk.



TINGKATAN 5

BAB

10

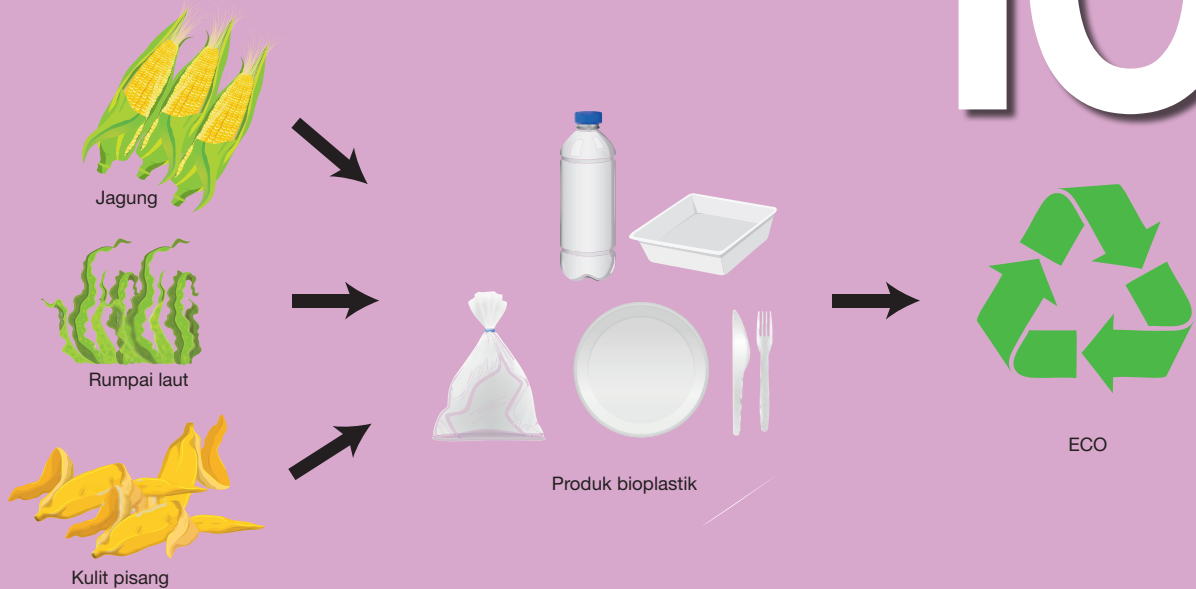
TEMA: Ekosistem dan Kelestarian Alam Sekitar

Kelestarian Alam Sekitar

Meningkatkan sekuriti makanan di Malaysia

Dua varieti padi baharu yang baru-baru ini dihasilkan oleh Institut Penyelidikan dan Kemajuan Pertanian Malaysia (Mardi) mampu menghasilkan 9 metrik tan nasi per hektar. Varieti baharu ini akan meningkatkan hasil padi dan sekuriti makanan di Malaysia. Dua varieti yang baharu ialah MR315 atau Seri Waja dan MRQ104 atau Kembang Sari. MR315 dan MRQ104 lebih rintang terhadap penyakit, bertoleransi terhadap perubahan iklim dan keadaan tanah di negara ini.

Staronline 28 Feb 2021



TEMA: Ekosistem dan Kelestarian Alam Sekitar

Teknologi Hijau

Bioplastik, plastik baharu

Masyarakat semakin sedar tentang pencemaran plastik serta perubahan iklim yang semakin ketara. Maka, amat penting untuk mencari sesuatu bahan yang dapat menggantikan plastik yang diperbuat daripada bahan api fosil petroleum dan gas asli. Kini, bioplastik akan menggantikan plastik yang diperbuat daripada bahan api fosil.

Bioplastik ialah bahan plastik yang dihasilkan daripada sumber biojisim yang boleh diperbaharui, misalnya bahan sampingan pertanian seperti kanji daripada kelapa sawit, jagung, ubi kentang, selulosa dan asid laktik, cip papan, habuk kayu dan bahan buangan yang dikitar semula.

Bioplastik terurai dengan lebih cepat dan membebaskan karbon dioksida yang sedikit. Oleh itu, bahan ini merupakan bahan alternatif yang lebih mesra alam.



Teknik Rekombinan yang digunakan dalam penghasilan vaksin yang boleh dimakan

BAB

13

Gen daripada patogen manusia disisipkan ke dalam vektor



Vektor diperkenalkan ke dalam sel tumbuhan



Segmen daun bercambah menjadi tumbuhan yang membawa gen daripada patogen manusia



Memakan pisang terubah suai genetik bagi merangsang gerak balas keimunan terhadap patogen

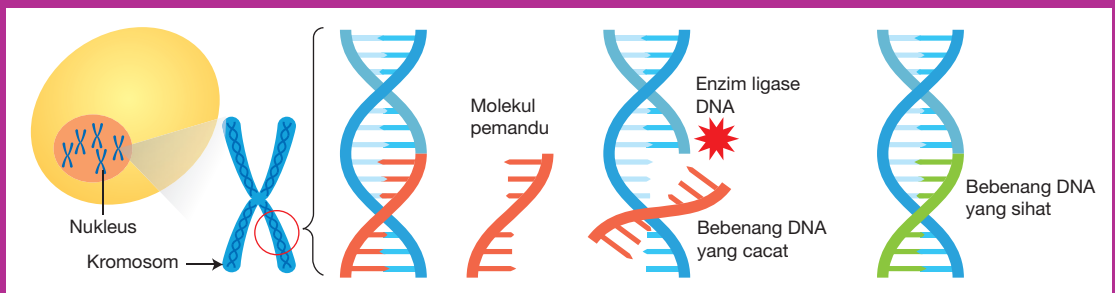


TEMA: Ekosistem dan Kelestarian Alam Sekitar

Teknologi Genetik

Bagaimana teknik CRISPR dilakukan

CRISPR ialah teknik bagi mengedit DNA yang berfungsi mengenal pasti dan menggantikan gen



Kompleks enzim yang mengandungi molekul pemandu, salinan DNA dan enzim ligase DNA dimasukkan ke dalam sel

Pemandu sintetik yang direka secara khas untuk mengenal pasti bebenang DNA sasaran

Enzim memotong bebenang sasaran DNA

DNA yang cacat digantikan dengan salinan DNA yang sihat