

modul | SM 3



phillipmartin.info

Semester Ganjil | Tahun Ajaran 2014-2015

Nama :

Kelas :



| Sekolah Menengah

inspirasi

Mungkin juga kita pernah mendengar istilah sakit saraf atau yang kita sebut dengan sakit juwa. Nah, jadi saraf kita berhubungan dengan kesehatan jiwa kah? Atau ada istilah lain yang dimaksud? Kita akan mempelajari saraf dan indera dalam satu kesatuan: sistem koordinasi.

Bagaimana dengan sistem peredaran darah? Apakah ada di anata kita yang belum pernah berdarah sampai sekarang? Rasanya tidak mungkin ya. Apalagi bila kita sangat aktif, kemungkinan kita mengalami luka kecil dalam beraktivitas sangat besar, lo. Nah, mari kita salami juga dunia sistem peredaran darah manusia. Tetap aktif!

Standar Kompetensi

memahami berbagai sistem dalam kehidupan manusia

Kompetensi Dasar

- mendeskripsikan sistem koordinasi dan alat indera pada manusia dan hubungannya dengan kesehatan
- Mendeskripsikan sistem peredaran darah pada manusia dan hubungannya dengan kesehatan

Sistem Koordinasi Manusia

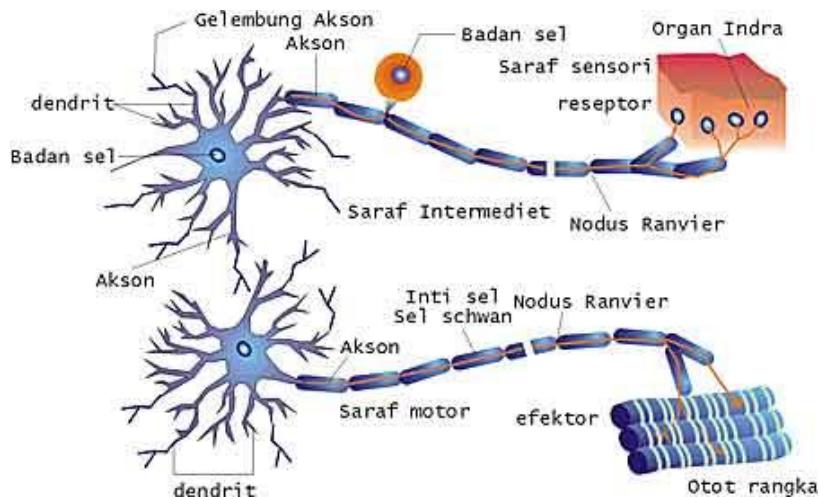
Manusia dapat mengoordinasikan gerak tubuhnya dengan baik karena terdapat suatu sistem yang mengoordinasikan setiap bagian tubuh yang berperan. Misalnya, saat kita merasa haus maka akan timbul pikiran untuk segera minum. Kaki pun melangkah ke arah lemari, tangan membuka pintu lemari dan mengambil gelas. Gelas kita isi dengan air, lalu kita arahkan gelas ke mulut untuk menikmati air tersebut. Pernah berpikir dulu untuk melakukan hal tersebut? Rasanya tidak ya... biasanya kita sudah melakukannya secara otomatis bukan?

Sistem Saraf pada Manusia

Apakah yang dimaksud dengan sistem saraf? Sistem saraf adalah suatu sistem di dalam tubuh kita untuk menanggapi rangsangan yang ada. Rangsangan yang masuk ke tubuh kita akan diproses oleh sistem saraf. Bagaimana cara kerjanya? Mirip seperti listrik di rumah kita yang dihantarkan melalui kabel, rangsangan di tubuh kita dihantarkan melalui sel khusus yang bernama sel saraf atau biasa disebut dengan neuron.

Neuron yang bentuknya seperti gambar di atas itulah yang membentuk jaringan saraf di dalam tubuh kita. Bayangkan saja tubuh kita, di dalamnya penuh dengan kabel yang berseliweran, namun bukan oleh kabel listrik, melainkan neuron yang saling berhubungan dan menghantarkan rangsangan.

Mereka bekerja secara teratur, karena pada sistem saraf terdapat pengaturan kerja yang diatur oleh pusat saraf. Coba tebak, siapa pusat saraf pada tubuh kita?



Gambar 1 Bentuk neuron yang kecil dan panjang membantunya menjalankan fungsinya mengirim pesan

Baik otak maupun sumsum tulang belakang amat penting bagi kita. Karenanya, kita diciptakan memiliki pelindung tubuh yang kokoh. Otak dilindungi oleh tulang tengkorak dan cairan otak, sedangkan sumsum tulang belakang dilindungi oleh tulang belakang (*columna vertebrae*). Cedera otak dan tulang belakang dapat berakibat fatal bagi tubuh kita. Tentu saja, saraf tubuh yang lain juga tidak kalah pentingnya, karena keberadaan mereka, kita dapat merasakan rangsangan yang ada di ujung jari kita.

Misalnya ujung jari kita mendapat rangsangan geli dari bulu ayam di telinga (dijahili teman, misalnya), maka rangsangan rasa geli itu akan diteruskan oleh saraf tubuh yang ada di telinga ke otak untuk diproses (dalam waktu yang amat singkat!). Otak yang menentukan reaksi apa yang akan kita beri: apakah mengambil bulu ayam dari tangan teman kita? Atau kita akan berteriak karena kesal? Atau malah kita akan diam saja? Otak yang memutuskan tindakan itu. Tindakan gerak yang seperti itu disebut dengan *gerak sadar*.

Sedikit berbeda dengan itu, ada gerakan yang tidak diproses dulu di otak untuk diambil tindakannya, namun otak langsung memberikan perintah. Misalnya, saat secara tidak sengaja tangan kita menyentuh api, maka otomatis kita akan menarik tangan kita dari sumber api. Tidak mungkin kita akan berpikir dulu: "Ini rasa apa ya... apakah api atau air panas?" Gerak yang tidak kita proses terlebih dulu seperti itu disebut *gerak refleks*.

Bila pada tulisan sebelumnya kita telah mengenal sistem saraf sadar, maka sekarang kita akan mengenal sistem saraf tak sadar atau lebih dikenal dengan sebutan sistem saraf otonom. Sistem saraf ini bekerja di luar kesadaran kita, dan ia mengatur fungsi tubuh secara otomatis sesuai kondisi yang ada. Ada dua macam

susunannya, yaitu susunan saraf simpatik dan susunan saraf parasimpatik. Mereka mengontrol organ yang sama namun bekerja secara berlainan. Misalnya, saraf simpatik akan mempercepat denyut jantung, sedangkan parasimpatik memperlambat denyut jantung.

Bagaimana cara menjaga agar sistem saraf kita tetap sehat? Beberapa hal berikut perlu kita perhatikan. Pertama-tama, tentu saja kita harus memperhatikan asupan gizi yang tepat untuk tubuh kita. Pastika menunya seimbang, serta mengandung vitamin B kompleks yang dibutuhkan dalam proses penghantaran trangsang pada sel saraf. Kedua, kita dianjurkan untuk rutin berolahraga, karena saat berolahraga otak akan menghasilkan zat bernama serotonin yang akan menimbulkan perasaan rileks pada tubuh kita. Otot menjadi tidak terlalu tegang karenanya. Sudah siap untuk merawat sistem saraf? Tentu sudah ya.

Sistem Hormon pada Manusia

Selain sistem saraf, terdapat juga sistem lain yang berperan dalam mengoordinasikan tubuh kita dalam memahami rangsangan yang terjadi pada tubuh kita. Berbeda dengan sistem saraf yang bekerja dalam jaringan sel saraf di tubuh bagaikan jaringan kabel listrik, sistem yang satu ini tidak memiliki jaringan khusus. Ia bekerja melalui aliran darah. Zata pengendali yang dihasilkan kelenjar pengatur di dalam tubuh ini dialirkan pada darah kita. Ya! ia adalah sistem hormon.

Hormon merupakan zat kimia yang dihasilkan oleh aneka kelenjara yang terdapat di dalam tubuh kita. Kelenjar-kelenjar tersebut adalah kelenjar endokrin, atau sering juga disebut kelenjar buntu. Mengapa disebut kelenjar buntu? Karena ia tidak memiliki saluran sendiri, sehingga hormon yang dihasilkan olehnya harus menumpang pada darah untuk dialirkan. Kemanakah hormon tersebut dialirkan? Tentu saja kepada organ targetnya.

Sebagai contoh, kelenjar kelamin (gonad) laki-laki yaitu testes akan menghasilkan hormon testosteron yang bertanggung jawab atas ciri tubuh laki-laki dewasa. Misalnya pada area target wajah, akan tumbuh rambut-rambut yang menjadi kumis dan janggut. Perempuan tidak memiliki kumis maupun janggut, bukan? Contoh lainnya adalah hormon pertumbuhan yang dihasilkan oleh kelenjar pituitari (terletak di bawah hipofisis) akan memengaruhi seluruh tubuh dalam pengaturan pertumbuhan. Hormon pertumbuhan yang kurang akan mengakibatkan pertumbuhan menjadi terhambat.

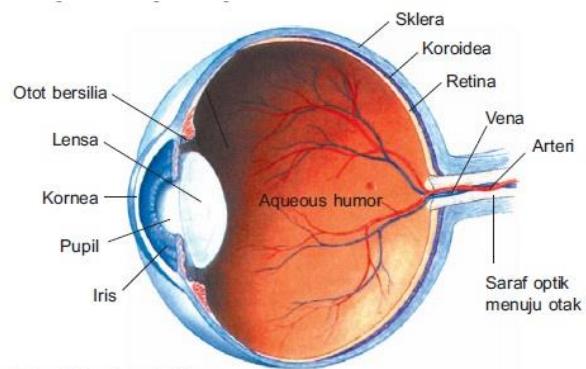
Alat Indera pada Manusia

Apabila saraf dan hormon bekerja di dalam tubuh kita, lain halnya dengan alat indra yang berjumlah lima macam. Mereka bekerja untuk mengetahui rangsang apa yang datang dari luar tubuh. Kurang lebih mereka berfungsi sebagai gerbang pengantar ke dalam tubuh kita. Saat di dalam, saraf dan hormonlah yang bekerja. Ada pula yang mengatakan bahwa alat indra kita berfungsi sebagai jendela tubuh kita dalam mengindera dunia. Bagaimana menurutmu?

Indera Penglihatan: Mata

Sebagai indera penglihatan, mata berperan dalam menangkap sensasi bayangan yang masuk ke dalam mata. Bayangan yang masuk itulah yang kita lihat sebagai benda. Karena yang masuk adalah bayangan, maka untuk melihat dengan baik kita membutuhkan cahaya yang cukup. Bayangan bila pada malam hari dan sedang mati lampu sementara kita berada di dalam ruang tertutup, apa yang dapat kita lihat ya? Bahkan mungkin anggota tubuh kita sendiri saja tidak terlihat.

Apa yang terlihat dari gambar di atas? Apakah ada yang aneh? Mungkin sudah disadari dari tadi ya? Bayangan



Sumber: Biology, Raven dan Johnson

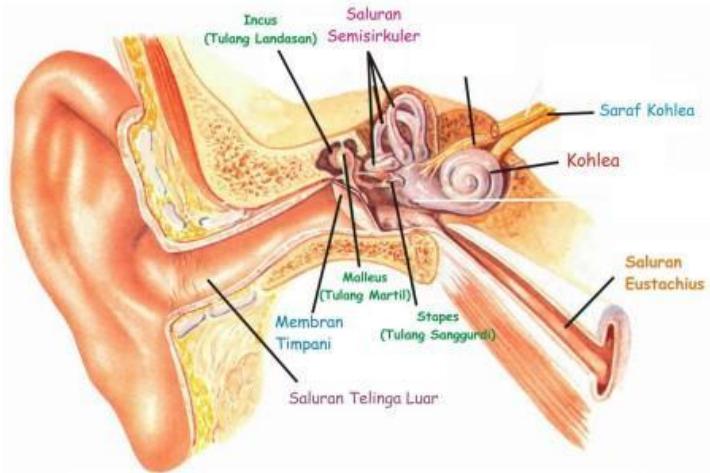
Gambar 9.13

Bagian-bagian bola mata

Gambar 2 bagian-bagian bola mata

Indera Pendengaran: Telinga

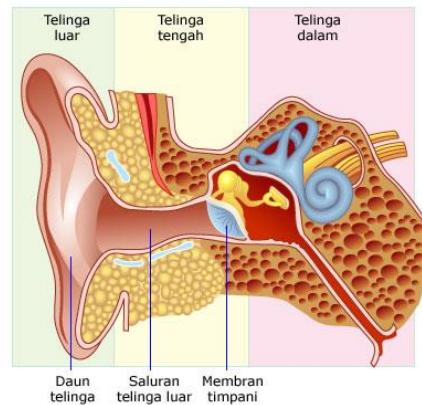
Manusia memiliki indera pendengaran sehingga dapat menanggapi rangsangan yang berupa suara. Frekuensi yang dapat didengar oleh manusia terbatas pada kisaran 20Hz sampai 20.000 Hz. Akan tetapi, kemampuan mendengar manusia dapat menurun secara alamiah seiring dengan penambahan usia. Jadi, jangan heran apalagi kesal bila bicara dengan lansia suara kita sering tak terdengar sehingga kita harus agak berteriak.



Gambar 3 bagian-bagian telinga

Seperti terlihat pada gambar, telinga kita terdiri atas tiga bagian. Bagian luar untuk menangkap gelombang suara, bagian tengah untuk meneruskan gelombang suara serta menguatkan gelombang tersebut, sedangkan bagian dalam untuk memproses rangsangan gelombang yang masuk tersebut dan menyampaikannya ke otak melalui serabut saraf. Kita pun dapat mendengar suara!

Ternyata, telinga bagian dalam tidak hanya berfungsi sebagai organ pendengaran, lo. Akan tetapi, ia juga berfungsi sebagai organ keseimbangan. Organ keseimbangan yang dimaksud ialah tiga saluran setengah lingkaran (kanalis semi sirkularis) yang terdapat di telinga bagian dalam. Cairan serta saraf yang terdapat di sana akan mendeteksi posisi keseimbangan tubuh kita



Pustekkom Depdiknas © 2008

berdasarkan pergerakan pada kepala. Saat kepala bergerak, biasanya tubuh kita juga bergerak bukan? Seperti halnya mata, telinga juga harus kita jaga. Hati-hati dengan sumber suara yang terlalu keras karena dapat merusak gendang telinga kita. Begitu pula saat sedang membersihkan telinga, hati-hati membersihkannya, jangan menggunakan benda tajam dan jangan terlalu dalam karena telinga kita amat sensitive.

Indera Penghirup: Hidung

Saat makan akan menjadi lebih nikmat dan menggugah selera saat kita dapat menghirup bau makanan yang dimakan. Itu sebabnya, makan saat hidung kita sedang tersumbat dapat mengurangi selera makan. Benar tidak? Atau kita juga dapat melihat ada beberapa di antara kita yang terbiasa menghirup bau makanan yang sudah terhidang dalam-dalam, baru memakannya dengan lahap. Mengapa hidung kita peka sekali dengan bau ya?

Coba lihat gambar di samping. Ternyata, pada hidung kita terdapat mucus (lendir) yang menutupi saraf penciuman di belakangnya. Partikel bau akan larut di lendir, kemudian memberikan rangsangan kepada saraf dan akan diteruskan ke otak. Bila lendirnya terlalu banyak, maka partikel bautidak akan sampai ke sel olfaktori sehingga rangsangan bau tidak sampai ke otak. Itu sebabnya saat sedang pilek atau hidung kita tersumbat, penciuman kita jadi agak terganggu.



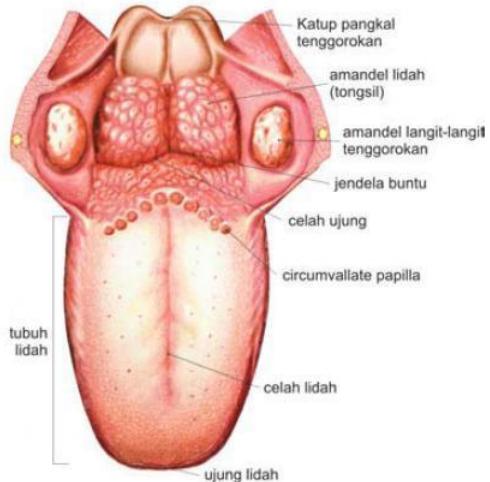
Gambar 4 bagian-bagian hidung

Selain lendir, pada hidung kita juga terdapat rambut-rambut hidung yang berfungsi sebagai penyaring kotoran-kotoran yang masuk ke hidung. Karena itu, hidung kita perlu dibersihkan secara rutin. Setidaknya dengan berwudhu lima kali sehari hidung kita tetap bersih.

Beberapa kelainan pada hidung misalnya adalah penyakit anosmia. Penderita penyakit anosmia tidak dapat menghirup bau. Kerusakannya bias terjadi karena rusaknya saraf yang peka pada bau, kerusakan pada saraf penghantar ke otak, atau terdapat gangguan lain yang menyebabkan bau-bauan tidak sampai ke saraf. Misalnya terdapat tumor yang menghalangi daerah hidung.

Indera Pengecap: Lidah

Sudah menjawab pertanyaan pada halaman sebelumnya? Jika kita menjawab lidah.. Benar sekali! Maksud berteman di sini adalah hidung dan lidah bekerjasama mengindera rangsangan bau dan rasa. Kerjasama yang kompak dari mereka menghasilkan perpaduan kenikmatan kuliner seperti pernah dibahas sebelumnya. Kali ini, akan kita lihat struktur si indera pengecap dengan lebih jelas.

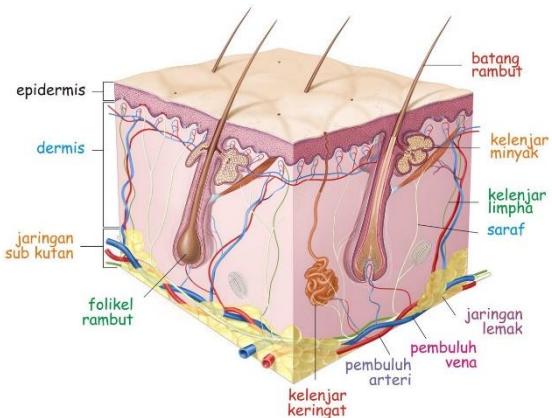


Lidah dengan bagian-bagiannya

Gambar 5 Lidah

Lidah kita yang memiliki permukaan yang tidak rata, melainkan memiliki kuncup (papilla) pengecap. Pada kuncup pengecap tersebut terdapat saraf-saraf yang peka dengan berbagai rasa yang dapat diindera. Ada berapakah rasa yang dapat kita indera? Manis (kita indera sebagai sumber energy), asam, asin, pahit (seringkali menunjukkan adanya racun) serta satu rasa lagi yaitu umami (rasa gurih). Bagaimana dengan pedas? Ternyata bukan rasa, melainkan kondisi kuncup pengecap yang teriritasi oleh minyak atsiri dari cabai. Rasa lainnya, adalah kombinasi dari kelima rasa dasar yang ada.

Penampang Kulit



Indera Peraba: Kulit

Kulit sebagai indera peraba menutupi seluruh permukaan tubuh manusia. Artinya, seluruh tubuh kita dapat digunakan sebagai indera peraba meskipun tingkat sensitivitasnya berbeda-beda. Daerah bibir dan ujung jari amat sensitif terhadap sentuhan. Berbeda dengan daerah punggung yang kurang sensitif. Apa yang terjadi jika punggung kita amat sensitif? Wah, betapa repotnya saat kita memakai tas ransel karena kita akan kegelian!

Gambar 6 bagian-bagian kulit

Selain berfungsi sebagai peraba, kulit juga berperan besar sebagai penutup tubuh. Kulit menjaga agar kandungan air di dalam tubuh kita tidak menguap. Bahkan kulit juga berperan sebagai pengatur suhu dengan cara mengeluarkan keringat dari kelenjar keringat yang ada agar suhu tubuh menjadi turun. Kulit juga memiliki kelenjar minyak yang sekresi minyanya dapat melembapkan kulit. Tentu saja, kulit kita harus dijaga kebersihannya.

Kulit yang tidak dijaga kebersihannya (misalnya jika jarang mandi) maka pori-pori kulit akan tertutup oleh debu dan kotoran. Pori-pori yang tersumbat akan menyebabkan penumpukan zat yang cocok untuk pertumbuhan bakteri. Dapat ditebak, jerawat akan muncul (terutama di daerah wajah dan Sekolah Alam Bogor_Modul IPA Terpadu

punggung yang banyak kelenjar minyaknya), atau gatal-gatal, serta mungkin saja dapat tumbuh panu di kulit kita.

Sistem Peredaran Darah Manusia

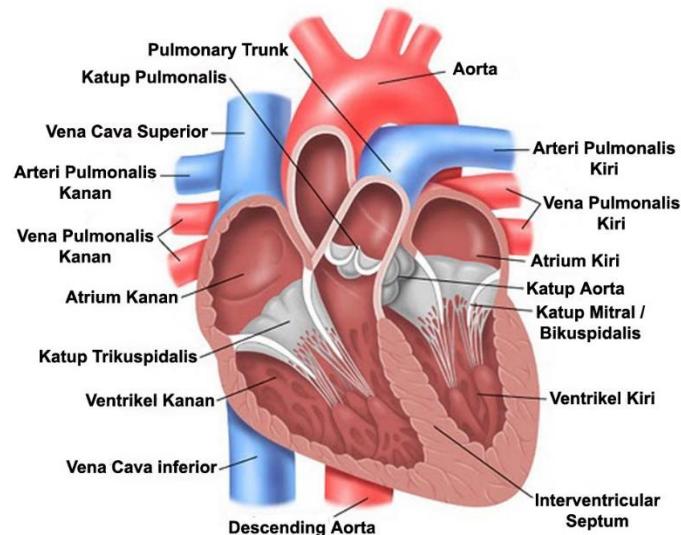
Manusia membutuhkan darah karena pada darah terdapat berbagai zat yang dibutuhkan untuk hidup. Bila bicara peredaran darah, maka ada tiga komponen yang harus dibahas dan tidak terpisahkan satu sama lain. Ketiga hal itu adalah darah, pembuluh darah, serta jantung. Satu saja dari ketiga komponen tersebut tidak ada, maka sistem peredaran darah kita tidak akan berjalan.

Pertama, darah. Darah terdiri atas cairan darah yang befungsi membawa nutrient yang dibutuhkan tubuh, serta sel-sel darah. Ada berapa macamkah sel darah manusia?

Meskipun terlihat banyak, sel-sel darah tersebut dapat dikelompokkan menjadi tiga bagian saja. Kelompok pertama adalah sel darah merah (eritrosit) yang berfungsi mengangkut oksigen dan karbondioksida). Kelompok kedua yaitu sel darah putih (leukosit) yang terdiri atas neutrophil, eosinophil, basophil, limfosit, dan monosit. Seluruh sel darah putih berperan dalam kekebalan tubuh. Kelompok terakhir adalah keping-keping darah (trombosit) yang berperan dalam pembekuan darah (bila kita mengalami luka namun darah kita tidak membuka, betapa berbahayanya!)

Kedua, Jantung. Jantung berfungsi sebagai alat pompa yang memompa darah ke seluruh tubuh. Jantung manusia terdiri atas empat ruang: bilik (ventrikel) kiri dan kanan, serta serambi (atrium) kiri dan kanan. Daerah bilik memompa darah ke luar jantung, sedangkan daerah serambi memompa darah ke bilik. Gerakan pompa jantung kurang lebih seperti gerakan mengembang dan mengempisnya balon. Balon mengeluarkan udara, namun jantung memompakan darah

Ketiga, pembuluh darah. Jantung memompa darah dua kali melewatkannya, sehingga peredaran darah pada manusia disebut peredaran darah ganda. Jalurnya adalah sebagai berikut: bilik kiri—seluruh tubuh—serambi kanan—bilik kanan—paru-paru—serambi kiri—bilik kiri. Pembuluh darah yang membawa darah keluar dari jantung disebut dengan pembuluh nadi/arteri, sedangkan pembuluh darah yang menuju jantung disebut dengan pembuluh balik/vena. Umumnya, arteri kaya akan oksigen kecuali arteri pulmonalis (arteri yang menuju paru-paru). Sebaliknya, pembuluh vena umumnya kaya akan karbondioksida, kecuali vena pulmonalis (vena yang berasal dari paru-paru).



Gambar 7 bagian-bagian jantung

DID YOU KNOW??

1. Apakah perbedaan antara sistem hormon dengan sistem saraf?
2. Indera apakah yang berfungsi sebagai organ keseimbangan?
3. Mengapa darah berwarna merah?
4. Bagaimana menurutmu yang akan terjadi jika sel darah putih berjumlah terlalu banyak?

MUDAH KAN?

#ipaituasik

PUSTAKA

Kuswanti, N., Rahardjo, S. Indiana, Wasis & Rinie P.P. 2008. Contextual teaching and learning: Ilmu Pengetahuan Alam Sekolah Menengah Pertama Kelas XI. Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.

inspirasi

Setelah bersepeda dengan jarak cukup jauh dari rumah ke sekolah teman-teman akan merasakan keringat yang membasahi badan. Kenapa ya kita bisa berkeringat? Darimana keringat muncul? Apakah teman-teman tahu ? Yuk, kita pelajari bersama-sama.

Standar Kompetensi

Memahami Berbagai Sistem Dalam Kehidupan Manusia

Kompetensi Dasar

Mendeskripsikan sistem ekskresi manusia dan hubungannya dengan kesehatan

1. Alat Ekskresi pada Manusia

Apa yang dimaksud dengan eksresi ? Apakah teman-teman tahu ? Dalam berbagai sistem yang terjadi dalam tubuh kita, seperti proses mencerna makanan, proses bernapas, dan berbagai proses lainnya dihasilkan limbah berupa zat-zat sisa metabolisme. Zat-zat sisa metabolisme tersebut harus dikeluarkan agar tidak meracuni tubuh. Proses pembuangan zat-zat sisa metabolisme tersebut itulah yang disebut dengan ekskresi atau proses pengeluaran. Pada tubuh manusia, organ yang berperan dalam proses ekresi yaitu ginjal, kulit, paru-paru, dan hati.

Manusia memiliki dua buah ginjal yaitu ginjal kiri dan kanan yang terletak didalam rongga perut bagian belakang. Ginjal kiri terletak lebih tinggi daripada ginjal kanan, hal ini karena ginjal kanan berada dibawah organ hati yang banyak menempati ruang. Ginjal memiliki bentuk seperti kacang merah dengan ukuran 10-15 cm atau sama dengan kepalan tangan dengan berat sekitar 200 gram.

Ginjal merupakan organ yang berfungsi sebagai penyaring darah. Ginjal menyaring darah sebanyak 1.500 liter per hari sehingga terdapat beberapa zat sisa yang harus dibuang. Zat-zat sisa tersebut meliputi urea, amonia, dan air.

a. Urea

Urea dibentuk oleh hati dari protein yang tidak diperlukan tubuh. Urea terdiri atas zat nitrogen

yang beracun bagi tubuh sehingga harus dikeluarkan.

b. Amonia

Amonia dihasilkan dari proses perombakan protein. Senyawa ini berbahaya bagi tubuh sehingga harus dikeluarkan melalui proses ekskresi.

c. Air

Air sangat penting dalam proses metabolisme tubuh. Namun, apabila jumlahnya berlebihan dapat menyebabkan konsentrasi darah yang tidak konstan. Kelebihan air tersebut harus dibuang agar keseimbangan konsentrasi darah terjaga. Pengaturan kadar air dan garam dalam darah tersebut disebut dengan osmoregulasi.

Zat-zat sisa tersebut akan dikeluarkan keluar tubuh dalam bentuk urin. Bagaimana proses pembentukan urin dalam ginjal ? Yuk, kita pelajari bersama bagian-bagian ginjal untuk mengetahuinya..9.9

2. Ginjal

Ginjal terdiri dari bagian luar yang disebut kulit ginjal (*korteks renalis*), bagian kedua yaitu sumsum ginjal (*medulla*), dan bagian ketiga berupa rongga ginjal (*pelvis renalis*).

2.1 Bagian-bagian Ginjal

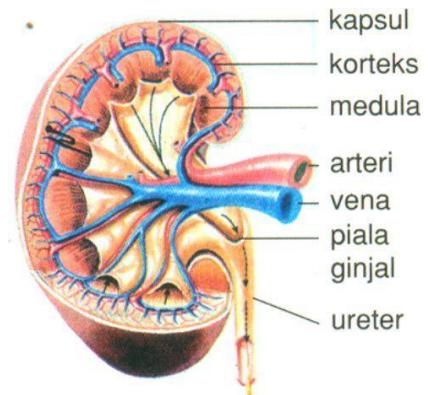
Ginjal terdiri dari kulit ginjal (*korteks renalis*), sumsum ginjal (*medulla*), dan rongga ginjal. Kulit ginjal (*korteks renalis*) tersusun atas sekitar sejuta nefron atau sel-sel ginjal. Di dalam kulit ginjal terdapat badan malpighi yang terdiri atas *glomerulus* dan *kapsul Bowman*. Glomerulus merupakan kumpulan cabang-cabang halus pembuluh darah kapiler di bagian korteks yang dilapisi kapsul Bowman yang berbentuk seperti cawan dan berdinding ganda. Pada bagian korteks renalis ini terjadi proses penyaringan darah.

Sumsum ginjal (*medulla*) memiliki bentuk seperti kerucut atau renal pyramid. Medulla merupakan tempat berkumpulnya pembuluh darah kapiler dari kapsul Bowman. Di dalam medulla terjadi proses reabsorbsi dan augmentasi oleh tubulus proksimal dan tubulus distal. Antara tubulus proksimal dan tubulus distal dihubungkan oleh lengkung henle.

2.2 Fungsi Ginjal

Fungsi ginjal yaitu :

1. Menyaring dan membersihkan darah dari zat-zat sisa metabolisme tubuh
2. Mengeksresikan zat yang jumlahnya berlebihan
3. Reabsorpsi (penyerapan kembali) elektrolit tertentu yang Dilakukan oleh bagian tubulus ginjal
4. Menjaga keseimbangan asam basa dalam tubuh manusia
5. Menghasilkan zat hormon yang berperan membentuk dan mematangkan sel-sel darah merah (SDM) di sumsum tulang.



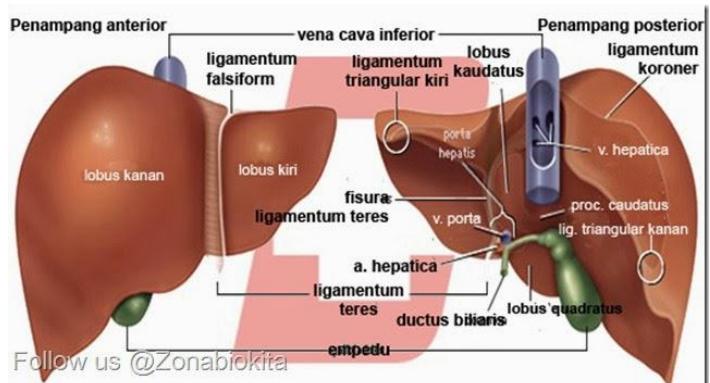
TAHU GAK SIH?

Manusia mempunyai sepasang ginjal. Naah, manusia masih tetap bisa hidup meskipun dengan satu ginjal selama ginjal tersebut masih memiliki fungsi yang baik

Gambar 1 Bagian ginjal

3. Hati

Hati merupakan salah satu organ penting bagi tubuh. Hati termasuk dalam organ eksresi karena cairan empedu yang dihasilkan oleh hati mengandung zat sisa dalam proses perombakan protein. Hati juga berperan dalam membuang zat racun seperti NH₃ (amoniak) menjadi urea. Amoniak sangat beracun bagi tubuh sehingga perlu diubah menjadi bahan yang kurang berbahaya. Urea bersifat larut dalam air sehingga dapat dibuang dalam bentuk urine melalui ginjal.



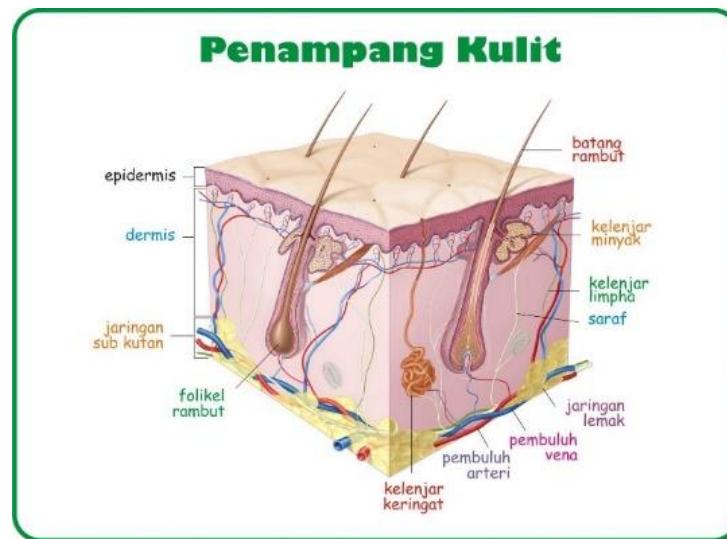
Gambar 2 Hati

4. Kulit

Kulit manusia terdiri atas tiga lapisan yang meliputi kulit ari, (epidermis), kulit jangat (dermis), dan jaringan ikat bawah kulit. Bagaimana keringat dieksresikan dari kulit ? Apakah teman-teman tahu ?

Kelenjar keringat berada di bagian kulit jangat. Keringat yang keluar dari tubuh berfungsi mengatur suhu tubuh. Ketika kita berkeringat akan terasa lengket dan terciup

bau tidak sedap. Hal tersebut disebabkan keringat tidak hanya mengandung air namun juga mengandung garam-garam mineral.

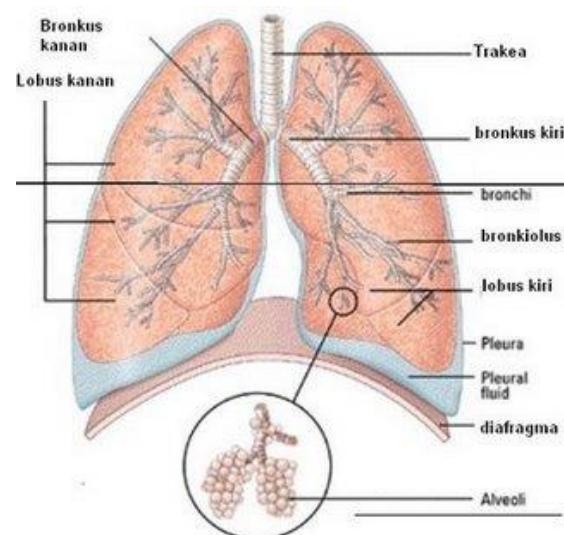


Gambar 3 Penampang kulit

Kulit dan ginjal merupakan organ ekskresi yang saling berhubungan. Ketika suhu (dingin) atau tubuh tidak melakukan banyak kegiatan fisik yang tidak mengeluarkan keringat, sebagian besar sisa eksresi akan dibuang melalui urine. Sebaliknya, jika suhu udara tinggi (panas) atau tubuh melakukan kegiatan yang banyak mengeluarkan keringat, jumlah urine akan lebih sedikit.

5. Paru-paru

Paru-paru sebagai eksresi mengeluarkan zat sisa hasil proses pernapasan berupa karbondioksida (CO_2) dan uap air. (H_2O). Karbondioksida dan uap air harus dikeluarkan agar tidak meracuni tubuh.



G
Gambar 4 Paru-paru

DID YOU KNOW????

1. Apa perbedaan ekskresi dan seksresi?
2. Sebutkan organ-organ yang tersusun dalam sistem ekskresi beserta hasil ekskresinya?
3. Apa yang harus kita lakukan untuk menjaga kesehatan ginjal?
4. Apa yang terjadi jika seseorang mengalami gagal ginjal?
5. Sebutkan kelainan atau gangguan yang terjadi pada organ-organ ekskresi?

MUDAH KAN?

#ipaituasik

PUSTAKA

Kuswanti, N., Rahardjo, S. Indiana, Wasis & Rinie P.P. 2008. Contextual teaching and learning: Ilmu Pengetahuan Alam Sekolah Menengah Pertama Kelas XI. Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.

Sudibyo E, Widodo W, Wasis, Suhartanti D. 2008. Mari Belajar IPA 3 : Ilmu Pengetahuan Alam untuk SMP/MTs kelas IX. Supatmawati S, editor. Jakarta : Pusat perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.

Sistem Reproduksi Manusia

Inspirasi

Apakah teman-teman masih ingat mengenai ciri-ciri makhluk hidup ?

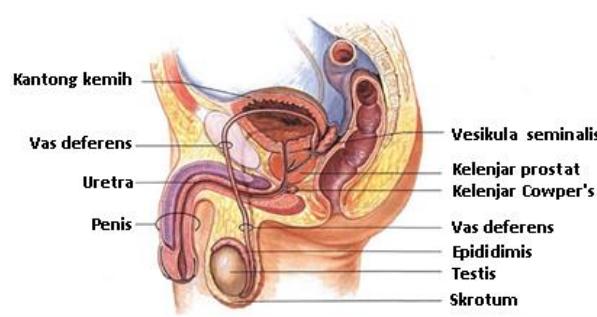
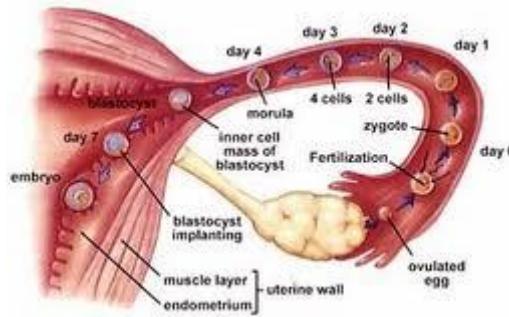
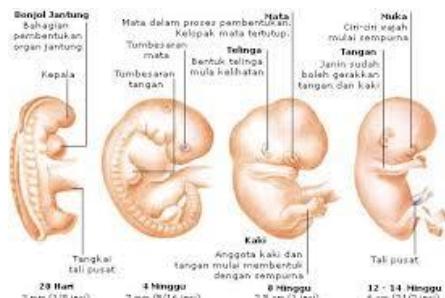
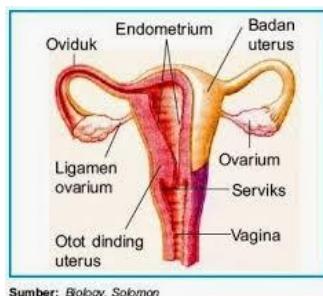
Bereproduksi atau berkembang biak merupakan salah satu ciri makhluk hidup. Meskipun setiap manusia nantinya akan meninggal dunia, namun jumlah penduduk dunia sepertinya tidak pernah habis bahkan terus bertambah. Kenapa ya ? Hal ini karena manusia sebagai makhluk hidup mengalami reproduksi. Jadi meskipun setiap manusia di dunia nantinya akan meninggal namun bisa saja pada saat yang bersamaan terjadi kelahiran di belahan dunia la innya. Bagaimanakah proses reproduksi pada manusia terjadi ? Yuk, kita pelajari bersama-sama dalam modul ini ☺ ☺

Standar Kompetensi

Memahami Berbagai Sistem Dalam Kehidupan Manusia

Kompetensi dasar

Mendeskripsikan sistem reproduksi dan penyakit yang berhubungan dengan sistem reproduksi manusia



1. Sistem Reproduksi Manusia

Apakah teman-teman tahu mengapa manusia bereproduksi ? Reproduksi adalah cara makhluk hidup untuk menghasilkan individu baru yang memiliki sifat yang sama dengan induknya. Manusia bereproduksi untuk menghasilkan keturunan agar manusia tidak punah. Reproduksi juga bertujuan untuk mewariskan sifat kedua orang tua kepada keturunannya. Bagaimana proses reproduksi terjadi ? Apakah alat reproduksi pada laki-laki dan perempuan sama ? Yuk, kita pelajari alat reproduksi pada manusia untuk mengetahuinya.

Alat Reproduksi Laki-laki

Alat reproduksi laki-laki dapat dibedakan menjadi alat kelamin luar dan alat kelamin dalam. Alat kelamin dalam terdiri dari testis, saluran kelamin, dan kelenjar kelamin. Sedangkan alat kelamin luar terdiri atas penis dan skrotum.

Alat kelamin dalam :

a. Testis

Testis atau buah zakar merupakan alat reproduksi pada laki-laki yang berfungsi untuk menghasilkan sperma dan hormon testosteron. Testis berada di luar rongga tubuh dan dilindungi oleh skrotum (kantung zakar). Didalam testis terdapat pembuluh-pembuluh halus yang disebut tubulus seminiferous.

b. Saluran kelamin

Sperma yang dihasilkan oleh testis akan dikeluarkan melalui saluran kelamin yang terdiri atas :

- Epididimis

Epididimis merupakan saluran yang keluar dari testis dan merupakan tempat sperma disimpan sementara (3 minggu). Setiap testis memiliki satu epididimis.

- Vas deferens

Vas deferens merupakan saluran lurus kelanjutan dari epididimis yang akan berakhir dalam kelenjar prostat. Fungsinya yaitu untuk mengangkut sperma dari epididimis menuju kantung sperma (vesikula seminalis).

- Saluran ejakulasi

Saluran ejakulasi merupakan saluran pendek yang menghubungkan kantung semen dengan uretra. Saluran ejakulasi mampu menyemprotkan sperma hingga masuk ke uretra dan selanjutnya diejakulasikan keluar.

TAHU GAK SIH???

Testis membutuhkan suhu lebih rendah dari suhu badan agar dapat berfungsi secara optimal. Oleh karena itu, testis terletak di luar tubuh dalam suatu kantong yang disebut skrotum
Sekolah Alam Bogor_Modul_IPA Terpadu

- Uretra

Uretra merupakan saluran yang terdapat didalam penis dan berfungsi mengeluarkan sperma dan urin.

c. Kelenjar Kelamin

Kelenjar kelamin terdiri atas :

- Vesikula seminalis

Vesikula seminalis merupakan kantong semen (kantong mani) yang dindingnya menghasilkan cairan lendir yang mengandung fruktosa, asam askorbat, dan asam amino sebagai makanan dan pelindung sperma sebelum membuahi ovum.

- Kelenjar prostat

Kelenjar prostat menghasilkan cairan basa berwarna putih susu. Cairan ini berfungsi untuk menetralkan sifat asam pada saluran vas deferens dan cairan pada vagina sehingga sperma dapat bergerak dengan aktif.

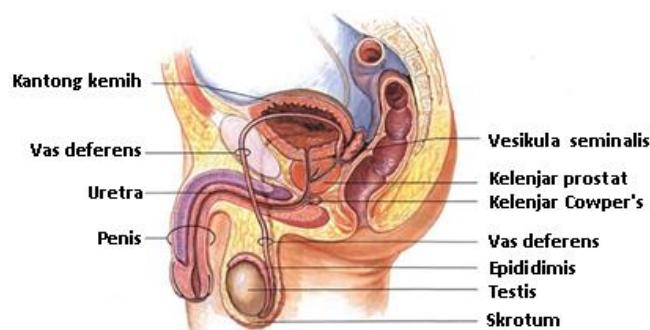
- Kelenjar cowperi

Kelenjar cowperi (bulbouretralis) menghasilkan cairan pelicin.

Alat Kelamin Luar :

a. Penis

Penis berada di luar rongga tubuh dan berfungsi untuk menyalurkan sperma kedalam alat reproduksi perempuan saat terjadi perkawinan (kopulasi). Didalam penis terdapat uretra yang dikelilingi oleh jaringan erektil dengan banyak rongga dan pembuluh darah. Ketika rongga penuh terisi oleh darah maka penis akan mengembang, proses ini disebut ereksi.



Gambar 1 Alat Kelamin laki-laki

b. Skrotum

Skrotum merupakan kantung yang didalamnya terdapat testis. Ketika masa pubertas, testis mulai menghasilkan sperma. Sperma kemudian akan ditampung dalam epididimis dan selanjutnya diangkut melalui vas deferens menuju vesikula seminalis. Vesikula seminalis menghasilkan cairan yang penting untuk makanan dan pergerakan sperma. Campuran sperma

dan cairan inilah yang dimaksud dengan semen. Selanjutnya semen akan dikeluarkan melalui uretra. Antara kantung semen dan uretra dihubungkan oleh saluran ejakulasi. Semen dan urin tidak akan bercampur karena otot yang berada di belakang kandung kemih berkontraksi untuk mencegah urin keluar saat sperma dikeluarkan dari tubuh.

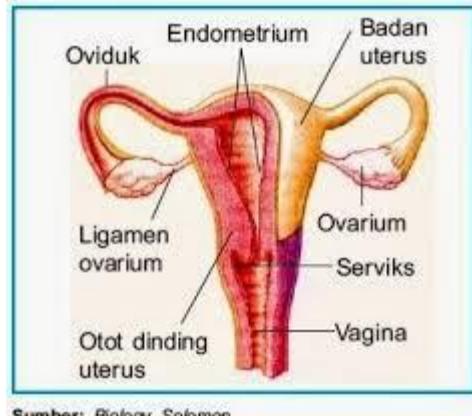
Alat Reproduksi Perempuan

Alat reproduksi perempuan terdiri atas :

a. Ovarium/Indung

b. Saluran Kelamin

- Saluran telur.tuba falopii/oviduk
- Rahim/uterus
- Vagina

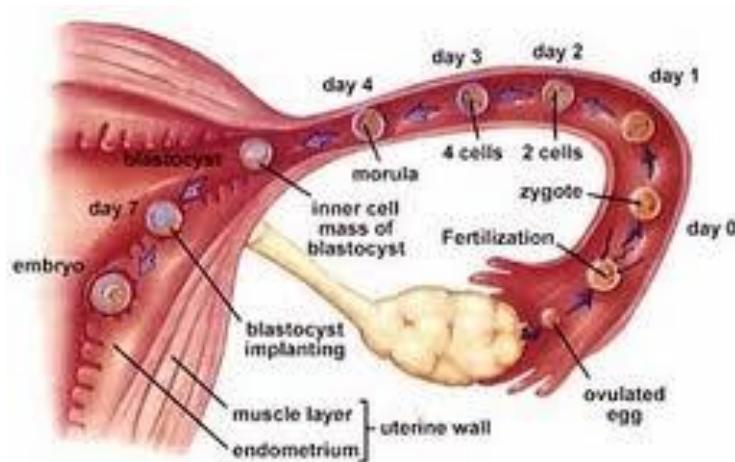


Sumber: Biology, Solomon

Gambar 2 Alat Kelamin Perempuan

Ovarium

Ovarium merupakan alat kelamin yang menghasilkan ovum (sel telur) dan mensekresi hormone estrogen dan progesterone. Ovarium berjumlah sepasang dan terletak di dalam rongga badan daerah pinggang sebelah kiri dan kanan. Mulai masa pubertas, setiap bulannya ovarium akan melepaskan satu sel telur secara bergantian antara ovarium kanan dan kiri yang disebut dengan ovulasi.



Gambar 3 Ovulasi

Saluran Kelamin

□ Saluran telur/tuba falopii/oviduk

Oviduk merupakan saluran bagi ovum menuju uterus. Oviduk berjumlah sepsang yaitu terdapat di kanan dan kiri dan sekaligus berfungsi sebagai tempat terjadinya fertilisasi. Ovum yang telah dibuahi selanjutnya akan bergerak menuju Rahim (uterus).



Gambar 4 Kelenjar kelamin pada wanita dan laki-laki

□ Rahim/uterus

Rahim merupakan tempat pertumbuhan dan perkembangan embrio hingga dilahirkan. Rahim memiliki panjang dengan ukuran sekitar 7 cm dan lebar 4 cm. Rahim memiliki tiga lapisan meliputi lapisan perimetrium, miometrium, dan endometrium. B

Bagian bawah rahim yang mengecil disebut leher Rahim (serviks) dan berhubungan dengan bagian luar tubuh yang disebut vagina. Bila ovum tidak dibuahi akan terjadi menstruasi karena ovum yang tidak dibuahi akan meluruh bersama lapisan endometrium yang menebal dan banyak mengandung pembuluh darah.

□ Vagina

Vagina berfungsi sebagai saluran masuknya sperma dan tempat keluarnya bayi saat dilahirkan

Gametogenesis

Gametogenesis adalah proses pembentukan sel kelamin. Gametogenensis dibedakan menjadi spermatogenesis dan oogenesis.

Spermatogenesis

Spermatogenesis adalah proses pembentukan sperma. Spermatogenesis terjadi di dalam testis. Dalam spermatogenesis, spermatogonia (tunggal : spermatogonium) yaitu sel induk sperma yang mengandung 23 pasang kromosom berkembang menjadi spermatosid primer yang akan mengalami meiosis. (pembelahan reduksi) menjadi spermatosid sekunder yang haploid (23 kromosom) sampai akhirnya menjadi spermatid. Spermatid akan mengalami pendewasaan menjadi sperma.

TAHU GAK SIH????

Jumlah sperma pada orang dewasa kurang lebih 20 juta per ml. Sperma memiliki kepala dan ekor. Sperma dapat bergerak aktif karena memiliki crotubule yang membentuk bagian ekor. Pada bagian kepala terdapat akrosom yang mengandung hialuronidase dan proteinase yang berperan dalam menembus lapisan pelindung sel telur.

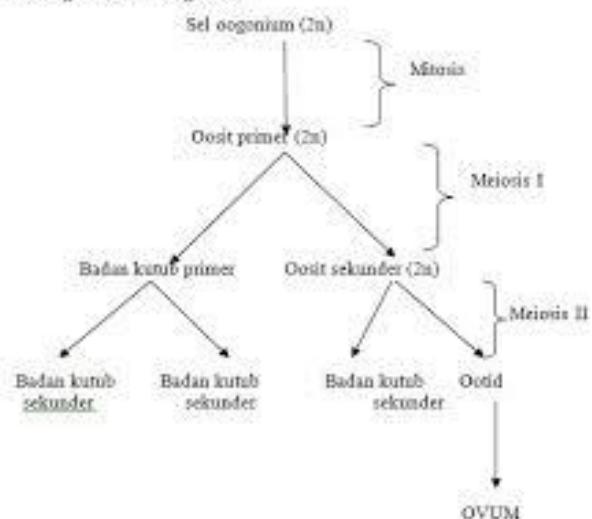
Oogenesis

Oogenesis adalah proses pembentukan sel telur (ovum). Sel telur berasal dari oogonia (tunggal oogonium) yaitu sel induk telur yang mengandung 23 pasang kromosom (diploid = $2n$). Oogonium kemudian tumbuh menjadi oosit primer yang akan mengalami pembelahan meiosis I menjadi dua sel yang tidak sama ukurannya yaitu oosit sekunder yang bersifat haploid (memiliki ukuran normal) dan badan kutub primer atau polosit primer (berukuran lebih kecil). Oosit sekunder dan polosit primer kemudian akan mengalami pembelahan meiosis II hingga dihasilkan satu ootid dan tiga polosit sekunder. Ootid akan tumbuh menjadi ovum.

	Spermatogenesis	Oogenesis
A	Tempat terjadinya pada spermatogonium	Tempat terjadinya pada oogonium
B	Hasil akhir 4 spermatozoid	Hasil akhir 1 ovum
C	Spematozoid sekunder bersifat haploid	Oosit sekunder bersifat diploid
D	Sitokinesis tidak terjadi pembelahan sama besar	Sitokinesis yang pembelahan sel yang terjadi sama besar
E	Sperm bersifat haploid	Sel telur bersifat diploid

Tabel 1 Perbedaan spermatogenesis dan oogenesis

Gambar 7: Bagan skema Oogenesis



4. Fertilisasi

Fertilisasi atau pembuahan terjadi ketika sel telur yang dilepaskan oleh ovarium bertemu dengan sperma. Fertilisasi terjadi di bagian tuba falopii. Hasil dari pembuahan sel telur oleh sperma akan dihasilkan zygot. Zygote akan tumbuh dan berkembang menjadi embrio dan akan tertanam di dinding Rahim (uterus) dan menjadi janin. Proses menempelnya embrio di dinding rahim disebut implantasi.

5. Perkembangan Janin

Sebelumnya, teman-teman telah mempelajari mengenai perkembangan janin. Apakah teman-teman masih ingat ? Selanjutnya janin tumbuh dan berkembang di dalam uterus (rahim) serta memperoleh kebutuhan hidup dari ibunya melalui tali pusat dan plasenta selama kurang lebih 9 bulan 10 hari, yang dikenal sebagai masa kehamilan didalam rahim dilindungi selaput: Sekolah Alam Bogor_Modul_IPA Terpadu

- a. Amnion, dindingnya mengeluarkan getah berupa air ketuban yang berguna menahan guncangan dan menjaga embrio tetap basah.
- b. Korion, selaput di sebelah luar amnion.
- c. Saccus vitelinus (kantung kuning telur) terletak antara amnion dan plasenta dan merupakan tempat pemunculan sel-sel darah dan pembuluh darah yang pertama.
- d. Alantois, di dalam tali pusat. Berfungsi untuk respirasi, saluran makanan dan ekskresi, merupakan penghubung embrio dan plasenta. Alantois dan korion akan tumbuh keluar membentuk jaringan dan berhubungan dengan dinding Rahim



Gambar 6 Proses perkembangan janin

6. Penyakit yang Berhubungan dengan Sistem Reproduksi

Seperti sistem organ lainnya, sistem organ reproduksi juga dapat mengalami gangguan dan terkena penyakit. Penyakit yang menyerang sistem reproduksi diantaranya dapat disebabkan oleh bakteri maupun virus. Berikut contoh-contoh penyakit yang dapat menyerang maupun penyakit yang dapat ditularkan melalui sistem reproduksi. (Tabel 1).

Tabel 2. Contoh penyakit yang menyerang dan dapat menular melalui sistem reproduksi

No	Penyakit	Gejala dan akibat
1	Gonore (kencing nanah)	penyakit yang diderita oleh perempuan berupa keluarnya nanah yang berasal dari vagina dan saluran urine. Penyakit ini dapat menyebabkan gangguan pada saat kehamilan dan proses melahirkan

2	Klamidia (klamidiasis)	penyakit yang diderita oleh laki-laki berupa keluarnya nanah dari saluran penis dan saluran urin. Penyakit ini dapat mengakibatkan infeksi pada testis
3	Sifilis (raja singa)	penyakit yang timbul akibat bakteri. Gejala yang timbul yaitu timbulnya benjolan di sekitar alat kelamin. Sering pula disertai rasa using dan nyeri pada tulang. Sifilis dapat menyerang sistem saraf, pembuluh darah, dan jantung
4	Herpes	luka pada vagina atau penis. Dapat membahayakan jantung dan otak. Dapat ditularkan dari ibu ke fetusnya
5	Candidiasis (keputihan)	luka pada vagina atau penis seperti bercak-bercak yang menyerang pada alat kelamin. Selain itu juga terjadi infeksi pada dinding vagina, langit-langit, lipatan dekat anus
6	AIDS (<i>Acquired Immune-deficiency Disease Syndrome</i>)	Disebabkan oleh virus HIV (<i>Human Immunodeficiency Virus</i>) dan dapat menyebabkan kematian. Pada awalnya orang yang terinfeksi tampak sehat dan tidak menampakkan gejala tertentu selama 5-7 tahun tergantung dari kekebalan tubuh penderita. Selanjutnya muncul gejala awal hilangnya selera makan, tubuh lemas, dan badan berkeringat berlebihan pada malam hari, dan timbul bercak-bercak di kulit. Selanjutnya pada fase terakhir ketika kekebalan tubuh telah sangat berkurang penderita mudah terserang berbagai penyakit seperti TBC, pneumonia, herpes, dan gangguan saraf.

DID YOU KNOW????

1. Apakah yang dimaksud dengan reproduksi?
2. Apakah reproduksi itu penting? Jelaskan alasannya?
3. Apakah perbedaan alat reproduksi laki-laki dan perempuan?
4. Apakah yang dimaksud spermatogenesis dan oogenesis?
5. Apa saja jenis penyakit yang dapat menyerang sistem reproduksi ? bagaimana cara mencegah dan mengobatinya?

#ipaituasik

PUSTAKA

Karim S. Kaniawati I, Fauziah YN. Sopandi W. 2009. Belajar IPA 3 : Membuka Cakrawala Alam sekitar untuk Kelas IX Sekolah Menengah Pertama/Madrasah sanawiyah. Jakarta : Pusat perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.

Sudibyo E, Widodo W, Wasis, Suhartanti D. 2008. Mari Belajar IPA 3 : Ilmu Pengetahuan Alam untuk SMP/MTs kelas IX. Supatmawati S, editor. Jakarta : Pusat perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.



Kelangsungan Hidup Organisme

inspirasi

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.



Standar Kompetensi

Memahami Berbagai Sistem Dalam Kehidupan Manusia

Kompetensi dasar

Mengidentifikasi kelangsungan hidup makhluk hidup melalui adaptasi, seleksi alam, dan perkembangbiakan

Mendeskripsikan proses pewarisan dan hasil pewarisan sifat dan penerapannya

Mendeskripsikan penerapan bioteknologi dalam mendukung kelangsungan hidup manusia melalui produksi pangan



Adaptasi

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**. 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.

Adaptasi morfologi

adalah penyesuaian struktur alat tubuh luar terhadap lingkungan tempat hidupnya. 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.



Tabel 3.2 Berbagai Bentuk Paruh Burung

No.	Contoh Burung	Jenis Makanan	Ciri Paruh
1	 Itik	Ikan, cacing	Paruh seperti sudu dan pangkal bergerigi berguna untuk menyaring makanan dari air dan lumpur.
2	 Elang	Ular, ayam, kelinci	Paruh tajam, kuat, runcing, dan agak membengkok untuk mengoyok makanan yang berupa daging.
3	 Pitra	Biji-bijian	Paruh pendek, tebal, dan runcing untuk memecah biji-bijian, seperti padi.
3	 Pelatuk	Serangga	Paruh runcing agak panjang untuk memahat kayu pohon dan menangkap serangga di dalamnya.
4	 Pelikan	Ikan	Paruh panjang dan berkantong besar pada bagian bawah untuk menyimpan ikan.
5	 Ayam	Biji-bijian dan cacing.	Paruh pendek, tebal, dan runcing.

Gambar 1 Kaktus memiliki adaptasi morfologi

Adaptasi Fisiologi (proses tubuh)

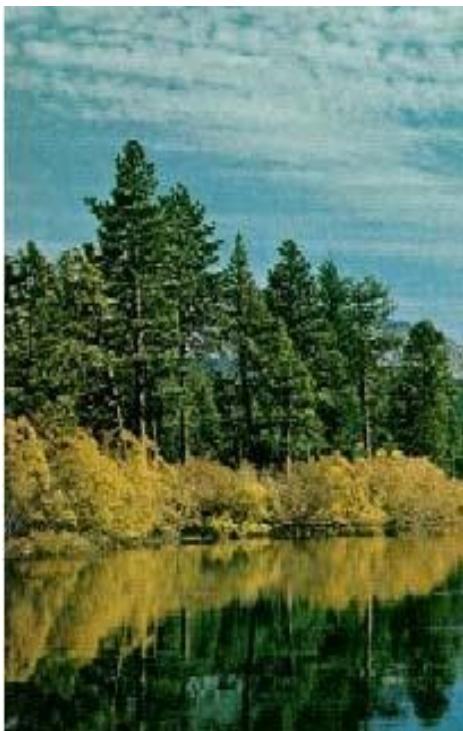
Adaptasi ini melibatkan zat-zat kimia yang membantu berlangsungnya proses-proses dalam tubuh. Adaptasi ini berlangsung di dalam tubuh makhluk hidup sehingga sulit diamati dari luar. Contoh adaptasi fisiologi, adalah saat kita mengeluarkan keringat ketika kepanasan. Dengan keluarnya keringat, tubuh akan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

Adaptasi Tingkah Laku

Adaptasi tingkah laku adalah penyesuaian tingkah laku makhluk hidup terhadap lingkungan tempat hidupnya. Ikan paus selalu naik ke permukaan ketika akan mengambil oksigen untuk pernapasannya. Beberapa makhluk hidup seperti burung dapat berpindah menuju ke

lingkungan yang lebih sesuai. Aktivitas ini disebut migrasi. Migrasi adalah bentuk adaptasi tingkah laku. Burung bermigrasi pada setiap waktu yang sama setiap tahun untuk mencari makanan pada tempat-tempat yang beriklim sesuai.

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.



Seleksi Alam

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.

Bayangkan kamu berada di sawah, di sana sini terlihat padi tumbuh dengan subur. 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.

Alam melakukan seleksi melalui berbagai faktor seperti misalnya keterbatasan makanan, keterbatasan ruang tempat hidup, pemangsa, suhu yang panas atau yang dingin, dan sebagainya. Seleksi alam memberikan hasil berupa individu-individu yang memiliki sifat yang paling baik dan paling cocok dengan lingkungannya.

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 berjalananya 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”

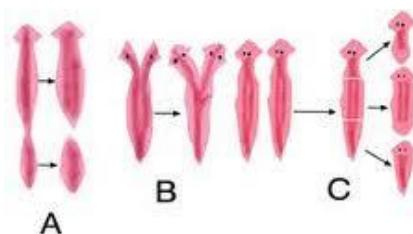
Perkembangbiakan

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) atau DNA yang antara lain terdapat di dalam inti sel. DNA mengontrol bagaimana perwujudan suatu makhluk hidup baru, dan bagaimana alat tubuhnya akan bekerja.

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

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!*



Gambar 2 fragmentasi pada cacing Planari

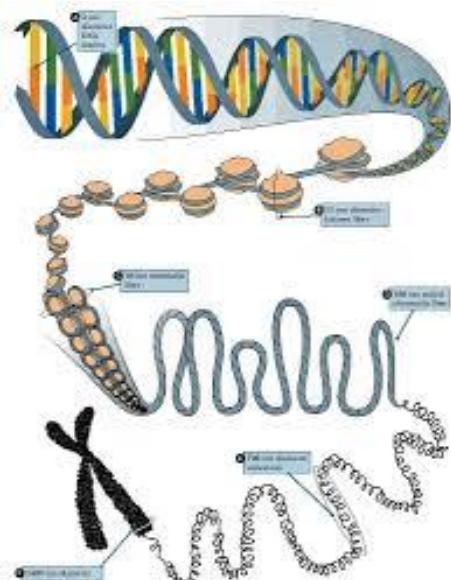
Perkembangbiakan generatif disebut juga perkembangbiakan secara kawin (seksual). Perkembangbiakan secara generatif adalah terjadinya individu baru didahului oleh peleburan sel kelamin jantan dan sel kelamin betina seperti yang disebut fertilisasi (pembuahan), hasilnya adalah individu baru yang memiliki jumlah kromosom sebanyak 44 dalam intinya.

Sifat yang dihasilkan berbeda atau hampir sama dengan kedua induknya. Contoh perkembangbiakan secara generatif adalah perkembangbiakan denganovipar (bertelur), ovovivipar (bertelur-beranak), dan vivipar (beranak).



Gambar 3 proses pembentukan embrio

PEWARISAN SIFAT MAKHLUK HIDUP



Gambar 3 Kromosom

Setiap orang mendapat warisan ini yang tersimpan dalam inti dari tiap-tiap sel pada tubuhmu dalam bentuk gen atau pasangan gen. 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.

Secara sederhana dikatakan bahwa gen terdapat pada kromosom. Dalam biologi, studi yang mempelajari bagaimana sifat itu diturunkan dari induk kepada keturunannya disebut **genetika**. Bapak genetika yaitu seorang pendeta, Johan Gregor Mendel. Ia hidup sekitar tahun 1800'an. 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. **Resesif** adalah sifat yang tidak muncul pada keturunan karena dikalahkan (tertutup) oleh sifat pasangannya yang bersifat dominan. Sifat genetik suatu organisme yang tidak tampak dari luar yang disebut **genotip**. Sifat fisik sebagai suatu hasil dari penampakan genotip adalah **fenotip**. 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**.



TAHU GAK SIH???

Pisum sativum atau kacang ercis adalah tumbuhan yang diteliti Mendel dalam ilmu genetik

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.

Bingungkah? Oh, pasti tidak. Karena kita akan melihat dalam soal berikut:

Tumbuhan kacang ercis berbatang tinggi bersifat dominan disilangkan dengan tumbuhan kacang ercis berbatang pendek yang bersifat resesif. Bagaimanakah keturunannya?

Untuk memudahkan pengerjaannya, kita membuat papan catur atau diagram Punnet. Kita lambangkan tinggi (T) dan pendek (t). Pisahkan setiap alelnya pada diagram Punnet seperti ini

	jantan	T	T
betina			
t		Tt	Tt
t		Tt	Tt

Apa yang terjadi? Ternyata semua keturunan dari kacang ercis tersebut memiliki genotip heterozigot Tt . Fenotipnya adalah berbatang tinggi, karena sifat T dominan dan menutupi sifat t (pendek) yang resesif. Contoh lain adalah persilangan gandum hitam dan gandum kuning dengan menyilangkan F1 dengan sesamanya.



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.

1. Golongan Darah A \times Golongan Darah A

a. A (Dominan) $><$ A (Dominan)

I^A	I^A	I^A
I^A	$\text{I}^A \text{I}^A$	$\text{I}^A \text{I}^A$
I^A	$\text{I}^A \text{I}^A$	$\text{I}^A \text{I}^A$

b. A (Pembawa) $><$ A (Pembawa)

I^A	I^A	I^O
I^A	$\text{I}^A \text{I}^A$	$\text{I}^A \text{I}^O$
I^O	$\text{I}^A \text{I}^O$	$\text{I}^O \text{I}^O$

c. A (Dominan) $><$ A (Pembawa)

I^A	I^A	I^O
I^A	$\text{I}^A \text{I}^A$	$\text{I}^A \text{I}^O$
I^A	$\text{I}^A \text{I}^A$	$\text{I}^A \text{I}^O$

Kemungkinan Anak adalah :

1. Golongan Darah A (Dominan) = 60 %
2. Golongan Darah A (Pembawa) = 32 %
3. Golongan Darah O (Pembawa) = 8 %

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.

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 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.

Bioteknologi

Bisakah kamu hidup tanpa teknologi? Mungkin tidak akan bisa. Perhatikan aktivitasmu sehari-hari selalu menggunakan hasil-hasil teknologi. Demikian juga yang berkaitan dengan sandang, papan, pangan dan pengobatan juga menerapkan teknologi. sebagai contoh, mungkin kamu pernah melihat semangka tanpa biji, mendengar tentang kloning domba atau anjing. Itu semua adalah hasil penerapan teknologi pada organisme untuk menghasilkan produk yang bermanfaat, dan dikenal dengan Bioteknologi.

Tahukah kamu apa yang dimaksud dengan bioteknologi? Bioteknologi berasal dari kata “Bio” dan “teknologi”, dan secara bebas dapat kamu definisikan sebagai *pemanfaatan organisme hidup untuk menghasilkan produk dan jasa yang bermanfaat bagi manusia*.

Tabel 3 Perbedaan bioteknologi konvensional dan modern

Karakteristik	Bioteknologi	
	Konvensional	Modern
Tenik yg digunakan	Fermentasi	DNA rekombinan
Keterlibatan manusia	Tidak mengubah sifat (proses) pada agen biologi (organisme) yang digunakan	Mengubah sifat (proses) pada agen biologi yang digunakan
Contoh hasil	Tape, tempe, alkohol, asam cuka, yoghurt	Insulin dari bakteri, Tomat tahan lama (tomat Favr Savr)

Bioteknologi konvensional adalah bioteknologi yang mengandalkan jasa mikroba untuk menghasilkan produk yang dibutuhkan manusia melalui proses fermentasi (proses peragian). Di dalam pemanfaatan mikroba ini, manusia tidak melakukan manipulasi atau rekayasa proses. Manusia hanya menciptakan kondisi dan bahan makanan yang cocok bagi mikroba untuk berkembang secara optimal.

Berbeda dengan bioteknologi konvensional, bioteknologi modern (khususnya rekayasa genetika) berusaha mengubah sifat organisme sehingga memiliki kemampuan seperti yang diinginkan. Sebagai contoh misalnya, bakteri pada masa dahulu tidak mampu menghasilkan insulin yang diperlukan oleh manusia, pada saat sekarang orang sudah berhasil menambah sifat baru kepada bakteri tersebut, sehingga mampu menghasilkan insulin.

Bioteknologi modern juga digunakan untuk merekombinasi DNA. DNA dipotong kemudian disambung dengan DNA baru yang membawa sifat *unggul*. DNA baru hasil penggabungan inilah yang disebut DNA rekombinan.

Produk bioteknologi modern antara lain berupa makhluk hidup transgenik, yaitu makhluk hidup yang telah diubah sifatnya sehingga memiliki keunggulan tertentu. Contoh makhluk transgenik adalah bakteri yang mampu menambang tembaga, bakteri yang mampu membersihkan lingkungan yang tercemar, bakteri yang mampu mengubah bahan pencemar menjadi bahan lain yang tidak berbahaya, jagung yang memiliki kadar protein tinggi, dan jeruk yang tahan penyakit busuk akar tomat (*Favr Savr*) yang tahan lama, kapas yang tahan hama, kentang dengan kandungan vitamin A tinggi, dan sebagainya.

Kultur jaringan merupakan teknik untuk memperoleh bibit tanaman dengan cara menumbuhkan sebagian jaringan tumbuhan dalam media khusus. Teknik ini bertujuan memperoleh bibit tanaman baru yang lebih baik, lebih cepat, dan lebih banyak dalam waktu yang tidak terlalu lama. Melalui cara ini perbanyaktanaman dilakukan secara vegetatif. Teori yang melandasi teknik ini adalah teori *totipotensi*, yang artinya setiap sel tumbuhan memiliki kemampuan yang dihasilkan akan mempunyai sifat yang sama persis dengan induknya.

Dampak penggunaan bioteknologi modern

Produk bioteknologi dapat merugikan petani kecil. Penggunaan hormon pertumbuhan sapi (*bovine growth hormone/BGH*) dapat meningkatkan produksi susu sapi sampai 20%. Bila tidak diatur penggunaannya hal ini akan menggusur peternak kecil. Bioteknologi dapat menimbulkan kesenjangan ekonomi.

Dampak di bidang etika

Menyisipkan gen makhluk hidup kepada makhluk hidup lain memiliki dampak etika yang serius. Menyisipkan gen makhluk hidup lain yang tidak berkerabat dianggap sebagai pelanggaran terhadap hukum alam dan sulit diterima masyarakat.

Dampak di bidang kesehatan

Produk rekayasa di bidang kesehatan ini memang sudah ada yang menimbulkan masalah yang serius. Contohnya adalah penggunaan insulin hasil rekayasa telah menyebabkan 31 orang meninggal di Inggris . Tomat Flavr Savr diketahui mengandung gen resisten terhadap antibiotik. Susu sapi yang disuntik dengan hormon BGH disinyalir mengandung bahan kimia baru yang punya potensi berbahaya bagi kesehatan manusia.

DID YOU KNOW ??

1. Ada berapa macam tipe adaptasi yang kamu ketahui?
2. Apa hubungan antara makhluk hidup yang beraneka ragam dengan proses seleksi alam?
3. Mengapa sifat yang kita miliki bervariasi antara sifat ayah dan ibu?
4. Apa yang dimaksud dengan sifat intemediet?
5. Apakah yang dimaksud dengan fermentasi?

6. Menurutmu, produk bioteknologi modern apa yang akan sangat dibutuhkan di masa depan nanti?

#ipaituasik
MUDAH KAN ??

PUSTAKA

Kuswanti, N., Rahardjo, S. Indiana, Wasis & Rinie P.P. 2008. Contextual teaching and learning: Ilmu Pengetahuan Alam Sekolah Menengah Pertama Kelas XI. Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.

Sudibyo E, Widodo W, Wasis, Suhartanti D. 2008. Mari Belajar IPA 3 : Ilmu Pengetahuan Alam untuk SMP/MTs kelas IX. Supatmawati S, editor. Jakarta : Pusat perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.



Listrik Statis

inspirasi

Petir merupakan salah satu kejadian alam yang luar biasa. Energi yang dilepaskan dalam setiap kejadiannya lebih besar daripada energi yang dihasilkan oleh seluruh pusat pembangkit tenaga listrik di Amerika. Cahaya yang dihasilkan oleh petir lebih terang daripada cahaya 10 juta bola lampu pijar berdaya 100 Watt. Darimana petir memperoleh energi sehebat itu ? Apakah teman-teman tahu ? Petir merupakan salah satu contoh listrik statis di alam? Apa itu listrik statis ? Yuk, kita pelajari bersama-sama 😊.

Standar Kompetensi

Memahami Konsep Kelistrikan Dan Penerapannya Dalam Kehidupan Sehari-Hari

Kompetensi dasar :

Mendeskripsikan muatan listrik untuk memahami gejala-gejala listrik statis serta kaitannya dalam kehidupan sehari-hari.

1. Muatan Listrik

Muatan Listrik Positif dan Negatif

Muatan listrik yang dimiliki benda berasal dari partikel bermuatan positif (proton) dan negatif (elektron) dari dalam sebuah atom. Perbedaan jumlah proton dan elektron dalam sebuah atom, mengakibatkan atom bermuatan listrik. Setiap benda terdiri atas atom-atom sehingga perubahan muatan listrik pada atom mengakibatkan perubahan listrik juga pada benda tersebut. Setiap atom mempunyai inti atom dengan elektron yang mengelilinginya. Dalam inti atom terdapat proton dan neutron. Proton mempunyai muatan positif, elektron mempunyai muatan negatif, dan neutron tidak bermuatan. Benda yang memiliki jumlah proton lebih banyak akan bermuatan positif sebaliknya benda yang memiliki jumlah elektron lebih banyak akan bermuatan negatif.

Membuat Benda Menjadi Bermuatan Listrik

Pada awalnya benda-benda bersifat netral. Benda menjadi bermuatan karena adanya perpindahan elektron dari benda yang satu ke benda yang lain. Benda yang kehilangan elektron akan berkurang elektronnya sehingga jumlah proton lebih banyak dari jumlah elektron (benda menjadi bermuatan positif). Sebaliknya benda yang menerima elektron akan memiliki jumlah elektron lebih banyak dibandingkan jumlah proton (benda menjadi bermuatan negatif).

Bagaimana cara membuat benda menjadi bermuatan ? Cara-cara yang dapat dilakukan yaitu dengan penggosokan, induksi, dan konduksi.

Penggosokan

Sebuah penggaris plastik dan selembar kain wol pada awalnya keduanya bersifat netral dengan jumlah proton dan elektron yang seimbang. Setelah digosok, ternyata elektron dari kain wol berpindah ke penggaris sehingga jumlah proton dan elektron pada kedua benda tersebut berubah. Setelah penggosokan, jumlah elektron pada penggaris bertambah dan lebih banyak dari jumlah protonnya dan penggaris menjadi bermuatan negatif. Sebaliknya pada kain jumlah elektron berkurang sehingga jumlah proton lebih banyak. dan kain wol menjadi bermuatan positif (Gambar 4).



Gambar 1 kertas yang menempel pada sisir tanpa disentuh



Sebelum menyisir rambut



Setelah menyisir, elektron berpindah dari rambut ke sisir.

Konduksi

Pemberian muatan dengan cara konduksi atau kontak yaitu dengan menyentuhkan benda yang awalnya bersifat netral dengan benda bermuatan. Pada akhirnya kedua benda tersebut akan memiliki muatan dengan tanda yang sama.

Induksi

Induksi yaitu pemberian muatan dengan mendekatkan (tanpa adanya kontak) antara benda netral dan benda bermuatan. Misalkan kita mendekatkan sebuah benda bermuatan positif pada benda netral maka yang akan terjadi adalah elektron-elektron pada benda netral tertarik dan berkumpul terpisah pada bagian benda yang didekatkan dengan benda bermuatan positif. Meskipun secara keseluruhan benda masih bersifat netral, namun telah terjadi pemisahan muatan tanpa pemindahan elektron ke benda lainnya. Apabila dilakukan pemotongan, maka akan diperoleh dua buah benda masing-masing dengan muatan positif dan negatif.

Interaksi Benda-benda Bermuatan Listrik

Sebelumnya, teman-teman telah mengetahui bahwa benda-benda dapat bermuatan positif atau negatif. Apa yang akan terjadi jika dua buah benda bermuatan sama didekatkan? Bagaimana pula jika dua benda berlainan muatan disekatkan ? Yuk, kita lakukan percobaan berikut untuk mengetahuinya ! Ternyata dua buah balon yang telah digosok akan saling berjauhan. Kedua balon yang digosok dengan kain wol memiliki muatan yang sama sehingga saling tolak-menolak ketika didekatkan. Sebaliknya balon dan kain wol akan saling menjauh ketika didekatkan. Balon dan kain wol memiliki muatan yang berbeda sehingga saling tarik-menarik ketika didekatkan.

Konduktor dan Isolator

Apakah teman-teman masih ingat mengenai konduktor dan isolator? Benda yang dapat menghantarkan listrik disebut dengan konduktor listrik, contohnya yaitu besi, aluminium, dan emas. Sebaliknya benda yang tidak dapat menghantarkan listrik disebut isolator listrik, contohnya yaitu kayu dan karet. Beberapa benda memiliki sifat yang unik, contohnya yaitu silikon dan germanium yang bersifat semi-konduktor.

Lihatlah ilustrasi berikut untuk melihat perbedaan sifat benda konduktor dan isolator listrik dalam perpindahan muatan. Terdapat dua buah benda yang satu bermuatan listrik negatif dan lainnya netral. Perhatikan apa yang terjadi ketika kedua benda dihubungkan dengan benda konduktor listrik dan benda isolator listrik. Ketika benda dihubungkan dengan paku besi yang bersifat konduktor listrik, sebaian muatan pada benda berpindah tempat sehingga benda kedua yang awalnya netral menjadi bermuatan listrik negatif. Namun ketika benda dihubungkan dengan sendok kayu yang bersifat isolator listrik, tidak terjadi perpindahan muatan, dan sifat benda sama dengan sifat awalnya.

2. Elektroskop

Elektroskop

Keberadaan muatan listrik pada suatu benda dapat diketahui dengan elektroskop. Elektroskop menggunakan prinsip kerja induksi yaitu dengan mengetahui keberadaan muatan listrik suatu benda dengan mendekatkan benda tersebut pada elektroskop. Sebuah elektroskop memiliki dua buah logam tipis yang dipasang pada ujung batang logam. Dua buah logam tipis tersebut akan mengembang atau saling menjauh ketika benda bermuatan listrik didekatkan pada ujung batang logam.

Pengosongan Muatan Listrik

Muatan listrik pada suatu benda dapat hilang dengan pengosongan. Pengosongan dapat terjadi jika terdapat jalan muatan untuk berpindah ke benda lain atau ke bumi. Pengosongan muatan listrik disebut pentahanan.

Apakah teman-teman tahu ? Peristiwa terjadinya petir merupakan salah satu bentuk pengosongan muatan listrik pada awan. Petir yang menyambar ke bumi dapat berbahaya bagi kita. Beberapa cara yang dilakukan untuk menangkal bahayanya diantaranya dengan memasang penangkal petir. Penangkal petir biasanya berupa batang logam berujung lancip dan dihubungkan ke tanah dengan kawat logam yang relatif besar. Adanya penangkal petir menyediakan jalan bagi muatan listrik di awan agar dapat berpindah menuju tanah melalui kawat.

3. Hukum Coulomb

Hukum Coulomb

Pada kegiatan sebelumnya, teman-teman telah mengetahui bahwa gaya tarik-menarik atau tolak-menolak antara dua benda bermuatan listrik dipengaruhi oleh jarak kedua benda. Hal tersebut terlihat ketika kita mendekatkan dua buah balon bermuatan sejenis. Semakin didekatkan (kita perpendek jaraknya) maka gaya tolak yang kita rasakan semakin besar dan begitu pula sebaliknya.

Pada percobaan dua buah benda dengan muatan yang berbeda, contohnya yaitu pada percobaan sebelumnya yang mendekatkan balon bermuatan di atas potongan kertas. Semakin didekatkan gaya tarik terhadap kertas juga semakin besar. Artinya hubungan antara besarnya gaya yang terjadi berbanding terbalik dengan besarnya jarak. Semakin jauh jaraknya gaya yang terjadi semakin kecil. Dan sebaliknya semakin dekat jaraknya maka gaya yang terjadi semakin besar.

Selain jarak, besarnya muatan juga ternyata berpengaruh terhadap gaya yang terjadi. Semakin lama kita menggosokkan balon dengan kain wol, maka muatannya semakin besar dan gaya tarik- manarik atau tolak-menolaknya pun akan semakin besar. Dengan mengetahui jarak dan muatan dapat dicari besarnya gaya yang terjadi. Charles Coulomb seorang ilmuwan Prancis mengemukakan sebuah pernyataan yang dikenal dengan sebutan Hukum Coulomb yang menyatakan bahwa *gaya listrik (tarik-menarik atau tolak-menolak) antara dua muatan sebanding dengan besar muatan masing-masing dan berbanding terbalik dengan kuadrat jarak pisah antara kedua muatan listrik*. Persamaannya yaitu :

$$F = k \frac{q_1 \times q_2}{r^2}$$

Keterangan :

F	= Gaya Coulomb atau Gaya elektrostatis	Newton (N)
r	= Jarak	meter (m)
q	= Muatan	Coulomb (C)
k	= Konstanta pembanding atau konstanta gaya Coulomb ($9 \times 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$)	

3.2 Satuan Muatan Listrik

Muatan suatu benda sangat sulit dilakukan dengan pengukuran langsung. Namun, Coulomb menunjukkan bahwa besarnya muatan listrik dapat ditentukan dengan mengukur besarnya gaya listrik yang dihasilkan. Satuan muatan listrik dalam SI yaitu Coulomb (C).

Muatan listrik 1 elektron yaitu $1,6 \times 10^{-19}$ Coulomb, dan jenisnya negatif. Sedangkan muatan listrik 1 proton besarnya sama dengan muatan 1 elektron namun jenisnya positif. Besar muatan 1 elektron disebut muatan elementer, dan merupakan besar muatan terkecil di alam.

Listrik statis dalam kehidupan ada yang terjadi secara alami maupun buatan. Contoh keberadaan listrik statis secara alami yaitu keberadaan petir. Sedangkan keberadaan listrik statis secara buatan dan pemanfaatannya dalam kehidupan kita antara lain pada proses pengecatan mobil, mesin fotocopy, dan generator *Van de Graaff*.

4. Listrik Statis dalam Kehidupan

Pengecatan Mobil dengan proses Electrocoating

Proses pengecatan dengan electrocoating memanfaatkan sifat tarik-menarik antara dua muatan listrik yang berbeda jenis antara cat dengan badan mobil. Ketika cat disemprotkan butiran cat bergesekan dengan udara sehingga menjadi bermuatan listrik. Mobil yang dicat diberi muatan listrik yang berlawanan dengan butiran cat sehingga butiran cat akan tertarik ke badan mobil. Hasil pengecatan yang diperoleh akan merata dan dapat menjangkau tempat-tempat yang tersembunyi sekalipun.

Mesin Fotocopy

Prinsip kerja utama mesin fotocopy yaitu :

- a. Permukaan drum mesin yang dilapisi logam selenium tipis diberi muatan positif dari kawat yang bermuatan tinggi.
- b. Proses pembentukan suatu pola muatan yang merupakan pola cetakan dari halaman asli.
- c. Bubuk tinta (toner) yang bermuatan negatif ditaburkan pada permukaan drum fotokonduktif.
- d. Pemindahan toner ke kertas, dan diperoleh hasil fotokopi.
- e. Setelah kertas difotokopi, perlahan permukaan drum kembali netral.

Generator Van de Graff

Generator *Van de Graff* merupakan alat yang dapat membangkitkan muatan listrik yang sangat besar. Prinsip kerjanya yaitu memberi muatan listrik dengan cara digosok. Muatan listrik yang terkumpul di kubahnya akan sangat besar dan dapat mengatasi gaya gravitasi sehingga rambut berdiri tegak.

Bagian I

1. Apa yang akan terjadi jika dua benda bermuatan sejenis didekatkan ?
2. Apa perbedaan penggosokan, induksi, dan konduksi dalam pengumpulan muatan listrik ?
3. Faktor apa saja yang berpengaruh terhadap besarnya gaya listrik ? Bagaimana bentuk hubungan atau pengaruhnya berdasarkan Hukum Coulomb ?
4. Apa saja contoh listrik statis dalam kehidupan sehari-hari ? Bagaimana aplikasi atau pemanfaatan listrik statis dalam kehidupan kita ?

Bagian II

1. Dua buah benda dengan muatan sejenis masing-masing memiliki muatan 2×10^{-9} C dan 3×10^{-9} C terpisah sejauh 3 cm. Hitunglah gaya tolak-menolaknya ! ($k = 9 \times 10^9$ Nm 2 /C 2)
2. Dua buah benda dengan muatan sejenis diletakkan bersebelahan dengan jarak 2 cm. Jika diketahui muatan benda yaitu 4×10^{-10} C dan 6×10^{-6} C, hitunglah gaya tolak-menolak diantara keduanya !
3. Diketahui dua muatan listrik masing-masing sebesar 2 nC dan 4 nC. Jarak antara kedua muatan adalah 3 nm. Tentukan gaya Coulomb yang terjadi !
4. Dua buah benda dengan besar muatan listrik 3 C dan 9 C berada pada jarak 10 m di Sekolah Alam Bogor_Modul_IPA Terpadu

- udara. Berapa gaya listrik yang timbul ?
5. Diketahui terdapat dua buah benda dengan muatan berbeda terpisah sejauh 9 m. jika masing-masing muatan benda tersebut diketahui sebesar 4 C dan 9 C, hitunglah gaya Coulomb yang terjadi!

#ipaituasik

☺ ☺ ☺

Pustaka

Karim , S. et al. 2009. Belajar IPA 3 : Membuka Cakrawala Alam Sekitar Kita untuk Kelas IX Sekolah Menengah Pertama/Madrasah Tsanawiyah. Jakarta : Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional. <http://bse.kemdiknas.go.id/> [22 Juni 2011].

Puspita, D, Rohima, I. 2009. Alam Sekitar IPA Terpadu : untuk SMP/MTs Kelas IX. Jakarta : Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional. <http://bse.kemdiknas.go.id/> [22 Juni 2011].

Sudibyo, E. et al. 2008. Mari Belajar IPA 3 : Ilmu Pengetahuan Alam untuk SMP/MTs kelas IX. Jakarta : Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional. <http://bse.kemdiknas.go.id/> [22 Juni 2011].

Widodo, T. et al. 2009. IPA Terpadu : Untuk SMP/MTs Kelas IX. Jakarta : Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional. <http://bse.kemdiknas.go.id/> [22 Juni 2011].

Listrik Dinamis

Inspirasi

Pada saat hujan turun, pernahkah kamu melihat petir? Petir adalah peristiwa alam yang sangat berbahaya dan ditakuti semua orang, karena petir menimbulkan kilatan cahaya yang diikuti dengan suara dahsyat di udara.

Standar Kompetensi

Memahami konsep kelistrikan dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari

Kompetensi Dasar

Menganalisis percobaan listrik dinamis dalam suatu rangkaian serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari

Mendeskripsikan prinsip kerja elemen dan arus listrik yang ditimbukannya serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari

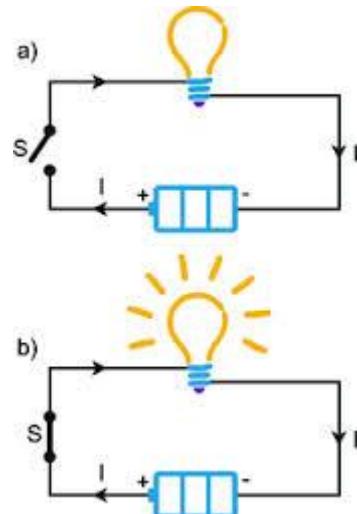
Mendeskripsikan hubungan energi dan daya listrik serta pemanfaatannya dalam kehidupan sehari-hari



LISTRIK DINAMIS

Rangkaian listrik

Listrik yang kita gunakan dalam kehidupan kita merupakan listrik dinamis, yaitu listrik yang bergerak berupa arus listrik karena elektron. Arus listrik yang mengalir tersebut baru dapat mengalir bil aberada di suatu rangkaian tertutup, bukan di rangkaian terbuka. Misalnya, dengan menekan saklar, kita mengubah posisi terbuka menjadi tertutup dalam suatu rangkaian. Rangkaian tertutup meungkinkan terjadinya pergerakan elektron sehingga timbul arus listrik pada suatu rangkaian. Hal yang menarik uutk diketahui adalah arah arus listrik berlawanan dengan arah pergerakan elektron.



Gambar 1 a) rangkaian terbuka
b) rangkaian tertutup

Arus listrik mengalir dari kutub positif ke kutub negatif, sedangkan arah arus elektron sebaliknya.

Kuat arus listrik

Arus listrik memiliki kekuatan tersendiri dan dinyatakan daam suatu ampere (A). Secara teoritis arus listrik didefinisikan sebagai banyaknya muatan listrik yang mengalir tiap satuan waktu. Lambang arus listrik adalah I , dan dinyatakan secara matematis dengan

$$I = \frac{Q}{t} \quad I \text{ adalah kuat arus, dengan satuannya ampere (A)}$$

Q adalah muatan listrik, dengan satuannya Coulomb (C)
t adalah waktu, dengan satuannya detik/sekon

Contoh soal

Sebuah kawat penghantar listrik dialiri listrik sebesar 360 C dalam waktu satu menit. Berapakah muatan kuat arus listrik ?

Jawab: Dik: Q= 360 C, t= 1 menit= 60 detik

$$\text{Maka kuat arus listrik (I) adalah } I = \frac{Q}{t} = 360/60 = 6 \text{ A}$$

Jadi, kuat arus listrik yang mengalir pada kawat penghantar tersebut adalah 6 A

BEDA POTENSIAL atau tegangan listrik

Arus listrik yang kita bahas sebelumnya dapat mengalir karena terdapat beda potensial antara kutub positif dan kutub negatif dari suatu sumber tegangan. Kutub positif memiliki potensial yang lebih tinggi dibandingkan kutub negatif. Nah, beda potensial ini punya nama lain. Dalam keadaan terbuka (rangkaian terbuka) disebut juga dengan naman GGL (Gaya Gerak Listrik) sedangkan dalam keadaan tertutup disebut tegangan jepit

Rangkaian komponen listrik

Beberapa komponen rangkaian komponen listrik yang berada di sekitar kita misalnya sakelar dan sakering. Tentunya kita tidak asing dengan sakelar kan? Fungsi dari sakelar adalah menutup atau membuka suatu rangkaian listrik. Berbeda dengan sakelar, sekring berfungsi memutus arus listrik saat terjadi pemakaian arus listrik yang berlebihan saat terjadi hubungan pendek atau korslet sehingga sekring yang sudah rusak sebaiknya segera diganti supaya dapat menegah kebakaran.



Hukum Ohm

Hukum ohm dinyatakan oleh seorang fisikawan bernama **George Simon Ohm** (1787-1854) yang menyatakan bahwa:

“Kuat arus listrik yang mengalir pada suatu penghantar berbanding lurus dengan besarnya beda potensial (tegangan) pada ujung-ujung penghantar”

Nah, hukum ohm tersebut bila dinyatakan dalam bentuk matematika akan terlihat seperti ini:

$$V = I \cdot R$$

Dengan V = tegangan (volt), I = kuat arus listrik (ampere), R = hambatan (ohm)

Contoh soal

Dalam suatu penghantar mengalir arus listrik sebesar 2 A. Jika besar hambatanya sebesar 7 Ohm, berapakah besar tegangannya?

Jawab: $V = I \cdot R = 2 \times 7 = 14$ volt

Susunan rangkaian listrik

Rangkaian seri

Adalah rangkaian yang komponen listriknya disusun secara berderet atau tidak bercabang sehingga arus aruslistrik yang mengalir pada setiap komponennya sama.

Apa yang terjadi jika salah satu bagian rangkaian seri putus? Dalam rangkaian seri arus listrik hanya mempunyai satu jalan yang dapat dilewati. Karena itu apabila ada bagian yang terputus, berarti rangkaian dalam keadaan terbuka dan arus pasti tidak mengalir.

Rangkaian paralel

Adalah rangkaian yang komponen-komponen listriknya disusun secara berjejer atau bercabang sehingga tegangan listrik pada setiap komponennya sama. Cabang sebuah rangkaian paralel tidak bergantung satu dengan yang lain. Lampu yang lain tetap menyala, meskipun salah satu lampu dilepas.

Hambatan pengganti

Beberapa hambatan yang berada di dalam suatu rangkaian ternyata dapat dianggap sebagai suatu hambatan saja lho. Biasanya berguna untuk memudahkan perhitungan. Nah, hambatan yang dianggap satu itu disebut dengan hambatan pengganti. Mungkin juga ada yang menyebutnya dengan hambatan pengganti untuk hambatan total. Akan tetapi, hal yang perlu diingat adalah bahwa cara menghitung hambatan pengganti untuk hambatan yang disusun seri dan paralel itu beda lho.

Rangkaian seri

$$(R_s) = R_1 + R_2 + R_3 + \dots \quad (\text{tergantung banyaknya hambatan yang ada})$$

Rangkaian paralel

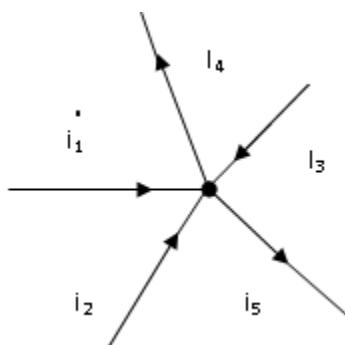
$$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots \quad (\text{tergantung banyaknya hambatan yang ada})$$

Hal yang perlu diingat pada rangkaian paralel adalah , hasil akhirnya masih berupa $\frac{1}{R_p}$ sehingga untuk mendapatkan hasil akhirnya berupa R_p , kita harus membaliknya.

Hukum kirchoff

Kirchoff yang seorang fisikawan juga mencetuskan teori bahwa **Jumlah muatan listrik yang ada dalam suatu rangkaian tertutup adalah tetap**. Sehingga bila ada arus listrik yang masuk ke dalam suatu percabangan sejumlah I , maka saat keluar lagi dari percabangan tersebut maka muatannya juga I .

Penggunaannya dalam soal, kita lihat contoh di bawah ini yaaa



Bila $i_1 = 10 \text{ A}$, $i_2 = 5 \text{ A}$, $i_3 = 5 \text{ A}$, $i_4 = 12 \text{ A}$, maka i_5 dapat ditentukan sebesar?

Energi listrik dan daya listrik

Energi listrik sangat dekat dengan kita lho. Kenapa oh kenapa? Karena kehidupan kita dekat dengan alat-alat yang menggunakan listrik. Apa saja ya alat-alat yang menggunakan listrik? (kalian pasti tahu, ya kan?). energi listrik merupakan energi yang berasal dari arus listrik.

Energi listrik tergantung dari tegangan, kuat arus, serta waktu yang ada. Secara matematis, energi listrik dinyatakan sebagai berikut:

$$W = V \cdot I \cdot t$$

Dengan W = energi yang dilepaskan oleh sumber tegangan (joule)

V = beda potensial (volt) , I = kuat arus (ampere), t = waktu (sekon)

Nah, karena $V=I.R$ maka rumus di atas dapat diubah menjadi $W= I.R.I.t = W = I^2 \cdot R \cdot t$
Rumus mana yang digunakan ? tergantung data yang diberikan oleh soalnya .. OK

Contoh soal

1. Sebuah alat pemanas listrik bertegangan 220 volt dan dialiri arus sebesar 2 ampere. Jika alat tersebut digunakan selama dua jam, berapakah energi yang ditimbulkan alat tersebut?

Jawab: $V= 220 \text{ volt}$, $I = 2 \text{ A}$, dan $t= 2 \text{ jam} = 7200 \text{ detik}$

Maka $W= V.I.t = 220 \times 2 \times 7200 = 3.168.000 \text{ J}$

2. Pada sebuah pengantar 25 ohm, mengalir arus sebesar 0,2 A. Bila aliran tersebut terjadi selama 90 menit, berapakah energi yang dihasilkan?

Jawab: $R = 0,25 \text{ ohm}$, $I = 0,2 \text{ A}$, dan $t= 90 \text{ menit} = 5400 \text{ detik}$

Maka, $W= I.I.R.t = 0,2 \times 0,2 \times 0,25 \times 5400 = 54 \text{ J}$

Apakah yang dimaksud dengan **daya listrik**?

Daya listrik adalah laju energi listrik diubah menjadi energi lain. Karena kalau kita lihat peralatan listrik yang berada di sekitar kita memang semuanya menggunakan perubahan wujud energi, kan. Cobaaa, alat apa yang mengalami perubahan energi? Satu contoh alatnya yaitu setrika. Yap, setrika menggunakan energi listrik dan diubah menjadi energi panas.

Secara matematis, daya listrik dinyatakan dengan :

$$P = W/t \quad \text{dengan } W=\text{usaha}, t = \text{waktu} \text{ dan } P= \text{daya (joule/sekon)} \text{ atau watt}$$

Karena $W= V.I.t$, maka P dapat diubah menjadi $P= V.I$

Pada sebuah lampu pijar bertuliskan 220 V / 100 W. Jika lampu dipasang pada beda tegangan 220 V selama 10 detik, tentukanlah berapa energi yang digunakan oleh lampu!

Jawab: $V = 220 \text{ volt}$, $P= 100 \text{ W}$, $t=10 \text{ s}$

Karena $P = W/t$, maka $W= Px t$

$$= 100 \text{ W} \times 10 \text{ S}$$

$$= 1000 \text{ J}$$

Pemakaian energi listrik

Listrik yang kita gunakan berasal dari PLN, sehingga setiap bulannya kita harus membayar listrik sejumlah yang kita gunakan, atau kita harus membeli token listrik baru untuk isi ulang prabayar yang kita gunakan. Sebenarnya, bagaimana cara menghitung banyaknya listrik yang kita gunakan ya?

Listrik yang kita bayar tadi dihitung berdasarkan kWh (*kilowatthour*)-nya. kWh menyatakan besarnya energi listrik yang menghasilkan daya listrik sebesar satu kilowatt (kW) selama satu jam (*one hour*).

Sederhana nya, PLN memasang alat kWh meter untuk mengukur pemakaian listrik di rumah kita. Bagaimana untuk penggunaannya dalam perhitungan ya? Kita lihat contoh soal di bawah ini.

TAHU GAK SIH?????

Setiap peralatan listrik yang kita gunakan, seperti lampu, memiliki nilai hambatannya lho.. jadi mereka juga dapat dilambangkan sebagai suatu hambatan

Contoh soal

Dalam sebuah rumah terdapat 2 lampu 25 watt, 2 lampu 5 watt, 1 lampu 50 watt, dan sebuah televisi 100 watt menyala 4 jam setiap harinya. Jika harga langganan listrik 1 kWh sebesar Rp 200,- berapakah biaya pemakaian listrik dalam 1 bulan (30 hari) ?

Penyelesaian:

$$\text{Dik: } P_{\text{total}} = (2 \times 25 \text{ W}) + (2 \times 5 \text{ W}) + (1 \times 50 \text{ W}) + (1 \times 100 \text{ W}) = 210 \text{ W} = 0,21 \text{ kWh}$$

$$T = 4 \text{ jam} = 4 \times 3600 \text{ s} = 14.400 \text{ s}$$

$$\text{Biaya tiap } 1 \text{ kWh} = \text{Rp } 200,-$$

Dit: Biaya pemakaian untuk satu bulan?

Jawab: jumlah energi listrik yang digunakan selama 1 bulan (30 hari)

$$W = P_{\text{total}} \times t = 0,21 \text{ kWh} \times 14.400 \times 30 = 25,2 \text{ kWh}$$

Karena tiap kWh-nya diperlukan biaya sebesar Rp 200,- maka untuk satu bulan diperlukan biaya sebesar : $25,2 \times \text{Rp } 200,- = \text{Rp } 5.040$

Did You Know..??

1. Apa perbedaan listrik statis dan listrik dinamis?
2. Mengapa arus listrik dapat mengalir?
3. Bisakah kamu menceritakan maksud dari Hk. Kirchoff?

#ipatuasik ☺ ☺ ☺ ☺ ☺

Pustaka

Kuswanti, N., Rahardjo, S. Indiana, Wasis & Rinie P.P. 2008. *Contextual teaching and learning: Ilmu Pengetahuan Alam Sekolah Menengah Pertama kelas XI*. Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.

MAGNET

inspirasi

Pernahkah kamu dikejutkan oleh gaya aneh yang kamu rasakan ketika kamu mendekatkan dua buah magnet batang? Gejala ini disebut **kemagnetan**. Kamu mungkin tidak menyadari bahwa magnet berperan penting dalam kehidupan sehari-hari. Pada saat kamu memegang magnet di dekat pintu kulkas, kamu merasakan gaya tarik ke pintu tersebut. Ketika tanganmu lebih mendekat lagi, magnet tersebut akan menempel ke pintu. Kamu tidak dapat melihat bagaimana cara magnet tersebut bekerja, namun kamu dapat merasakan gaya tarik tersebut dan bahkan memanfaatkannya.

Standar Kompetensi

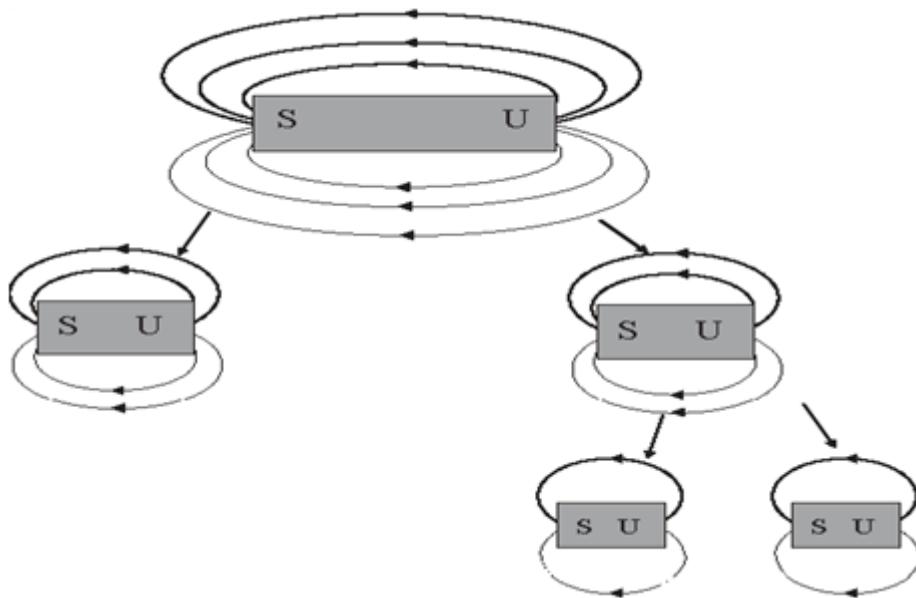
Memahami konsep kemagnetan dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari

Kompetensi dasar

Menyelidiki gejala kemagnetan dan cara membuat magnet

Mendeskripsikan pemanfaatan kemagnetan dalam produk teknologi

Menerapkan konsep induksi elektromagnetik untuk menjelaskan prinsip kerja beberapa alat yang memanfaatkan prinsip induksi elektromagnetik



Keterangan gambar :

Tidak memandang berapa kali sebuah magnet dipotong menjadi dua, tiap-tiap potongan tetap mempertahankan sifat-sifat kemagnetannya

KEMAGNETAN

Kemagnetan adalah suatu sifat zat yang teramat sebagai suatu gaya tarik atau gaya tolak antara kutub-kutub tidak senama atau senama. Gaya magnet tersebut paling kuat di dekat ujung-ujung atau **kutub- kutub magnet** tersebut. Semua magnet memiliki dua kutub magnet yang berlawanan, utara (U) dan selatan (S).

Secara sederhana kita dapat mengelompokkan bahan-bahan menjadi dua kelompok. Pertama adalah bahan magnetik, yaitu bahan-bahan yang dapat ditarik oleh magnet. Kedua adalah bahan bukan magnetik, yaitu bahan- bahan yang tidak dapat ditarik oleh magnet.

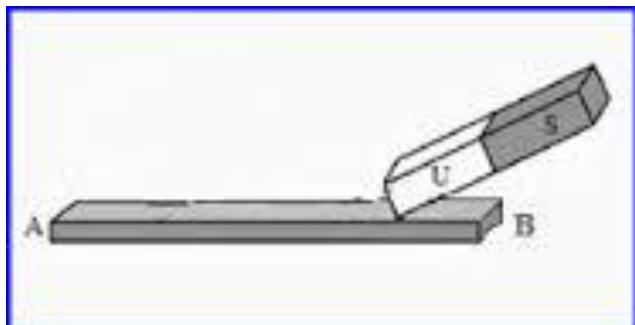
Bahan magnetik yang paling kuat disebut **bahan ferromagnetik**. Nama tersebut berasal dari bahasa Latin *ferrum* yang berarti besi. Bahan ferromagnetik ditarik dengan kuat oleh magnet dan dapat dibuat menjadi magnet. Jika dua magnet saling didekatkan, mereka saling mengerakkan gaya, yaitu gaya magnet.

Gaya magnet, seperti gaya listrik, terdiri dari tarik-menarik dan tolak- menolak. Jika dua kutub utara saling didekatkan, kedua kutub tersebut akan tolak-menolak. jika kutub utara salah satu magnet didekatkan ke kutub selatan magnet lain, kutub-kutub tersebut akan tarik-menarik. Meskipun gaya magnet paling kuat terdapat pada kutub-kutub magnet, gaya tersebut tidak terbatas hanya pada kutub. Gaya magnet juga terdapat di sekitar bagian magnet yang lain. Daerah di sekitar magnet tempat gaya magnet bekerja disebut **medan magnet**.

Garis medan magnet berkeliling dalam lintasan tertutup dari kutub utara ke kutub selatan dari sebuah magnet. Suatu medan magnet yang diwakili oleh garis-garis gaya yang terentang dari satu kutub sebuah magnet ke kutub yang lain, merupakan suatu daerah tempat bekerjanya gaya magnet tersebut.

Mengapa satu kutub dari sebuah magnet batang yang digantung dengan benang selalu menunjuk ke arah utara dan satu kutub yang lain selalu menunjuk ke selatan? Kutub- kutub magnet tersebut pada mulanya diberi nama semata- mata untuk memaparkan arah kutub-kutub tersebut di atas permukaan Bumi. Diberi nama kutub utara karena kutub magnet tersebut menghadap ke kutub utara Bumi. Demikian juga halnya dengan kutub selatan magnet.

Cara membuat magnet



Mungkin kamu ingin membuat magnet? Kita bisa lho membuat magnet. Naah, ada tiga cara membuat magnet.

Cara pertama, dengan metode menggosok. Benda yang telah menjadi magnet digosokkan beulang kali dengan arah yangsama (tidak boleh dibolak-balik yaa) sampai benda yang kita

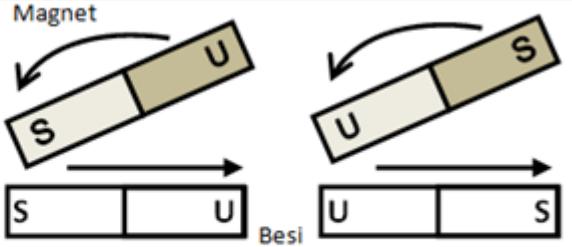
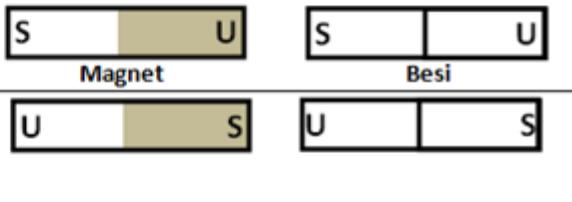
Gambar 1 menggosok magnet

gosok memiliki sifat magnet. Penggosokan yang kita lakukan akan menjadikan magnet elementer yang berada didalamnya menjadi teratur sehingga sifat sifat magetnya muncul.

Cara kedua, adalah dengan mengalirkan listrik pada bahan ferromagnetik. Magnet yang dihasilkannya disebut elektromagnetik. Saat arus dihentiksn, maka daya magnetnya pun akan hilang.

Cara ketiga adalah dengan induksi. Caranya, dengan menempelkan magnet pada bahan ferromagnetik, sehingga benda tersebut menjadi magnet dan dapat menarik benda ferromagnetik lainnya.

Tabel 1 Cara membuat magnet

CARA	PROSES PEMBUATAN
Menggosok <ul style="list-style-type: none">• Prinsip: kutub pertama bertemu SEJENIS• Besi: Sementara• Baja: Tetap www.kanggurufisika.com	
Induksi (Didekatkan) <ul style="list-style-type: none">• Prinsip : arah kutub SEARAH• Besi: Sementara• Baja: Tetap www.kanggurufisika.com	
Mengalirkan arus DC <ul style="list-style-type: none">• Prinsip : Kaidah Tangan Kanan• Besi: Sementara• Baja: Tetap www.kanggurufisika.com	 <p>Jempol: Kutub Utara Banyak Jari: Arah Arus</p>

Apabila kita sudah membuat magnet, hati-hati agar sifat magnetnya tidak hilang.. CARANYA??? Kita harus menghindari dari suhu panas dan pukulan. Pukulan ternasuk magnet tersebut jatuh hingga terbanting. Kondisi tersebut akan mengacaukan susunan magnet elementer yang telah terbentuk sebelumnya.

Kaidah tangan kanan dapat digunakan untuk menentukan arah medan magnet sekitar penghantar lurus yang dialiri arus listrik. Arah ibu jari tangan kanan menunjukkan arah arus listrik. Jari-jari tangan yang melingkari penghantar tersebut menunjukkan arah medan magnet.

TAHU GAK SIH???

Apakah bumi memiliki medan magnet juga? Bumi juga punya loh. Kutub utara pada kompas sebenarnya menunjuk ke kutub selatan magnet bumi dan sebaliknya. Artinya, kutub utara magnet bumi berada pada kutub selatan bumi yang sebenarnya, begitupun sebaliknya.

jika sebuah kawat berarus dililit menjadi suatu kumparan, medan magnet yang dihasilkan oleh tiap lilitan dijumlahkan menjadi satu. Hasilnya adalah sebuah medan magnet yang kuat pada tengah-tengah kumparan dan pada kedua ujungnya. Kedua ujung kumparan tersebut berperilaku seperti kutub-kutub sebuah magnet. Sebuah kumparan kawat panjang dengan banyak lilitan disebut **solenoida**. Medan magnet solenoida dapat diperkuat dengan memperbesar jumlah belitan atau besar arus yang mengalir melalui kawat tersebut. Namun peningkatan medan magnet terbesar diperoleh dengan menempatkan sepotong besi di tengah-tengah solenoida tersebut.

tengah menunjukkan arah arus listrik (*i*),



Jari

telunjuk menunjukkan arah medan magnet (B),
ibu jari menunjukkan arah gaya (F).

Kamu telah mengetahui bahwa suatu arus listrik dapat memberikan suatu gaya pada sebuah magnet, misalnya sebuah kompas. Kamu juga telah mengetahui bahwa gaya selalu terjadi dalam pasangan. Apakah medan magnet memberikan suatu gaya pada suatu pengantar berarus listrik? Suatu medan magnet memberikan suatu B

gaya pada sebuah kawat yang dialiri arus. Gaya yang menyebabkan pengantar tersebut bergerak ke atas dan ke bawah ini disebut **gaya Lorentz**.

Tegangan induksi

Berdasarkan percobaan Faraday diketahui bahwa tegangan listrik yang diinduksikan oleh medan magnet bergantung pada tiga hal berikut:

1. *Jumlah lilitan*. Semakin banyak lilitan pada kumparan, semakin besar tegangan yang diinduksikan.
2. *Kecepatan gerakan medan magnet*. Semakin cepat garis gaya magnet yang mengenai konduktor, semakin besar tegangan induksi.
3. *Jumlah garis gaya magnet*. Semakin besar jumlah garis gaya magnet yang mengenai konduktor, semakin besar tegangan induksi.

INDUKSI ELEKTROMAGNETIK

Pada soleonida yang telah dibahas sebelumnya, ternyata akan timbul beda potensial pada ujung-ujung kawat atau kumparan di sana. Isitlahnya adalah ggl induksi (gaya gerak listrik induksi) . penggunaan ggl induksi ini pada kehidupan sehari-hari misalnya berupa penggunaan

transformator. Transformator adalah alat untuk menaikkan dan menurunkan tegangan bolak-balik. Transformator bekerja dengan prinsip arus dalam salah satu kumparan menginduksikan arus dalam kumparan lain.

Transformator sederhana dibuat dari dua kumparan kawat yang dililitkan pada inti besi lunak, Satu kumparan disebut kumparan primer dan kumparan lain disebut kumparan sekunder. Ketika arus bolak-balik melewati kumparan primer, terbentuk medan magnet yang berubah-ubah sebagai akibat arus bolak-balik. Medan magnet ini menghasilkan proses induksi elektromagnetik yang menimbulkan arus di dalam kumparan sekunder. Jika jumlah lilitan pada kumparan sekunder lebih banyak dari lilitan pada kumparan primer, tegangan pada kumparan sekunder akan lebih besar. Karena transformator jenis ini menaikkan tegangan, ia disebut transformator penaik tegangan atau *step-up*.

Pada transformator penurun tegangan atau *step-down*, jumlah lilitan pada kumparan sekunder lebih sedikit daripada jumlah lilitan pada kumparan primer. Sehingga tegangan pada kumparan sekunder lebih kecil daripada tegangan pada kumparan primer. Transformator sangat penting untuk penyaluran listrik. Pembangkit listrik biasanya letaknya sangat jauh dari rumah penduduk. Transformator step-up digunakan juga pada pesawat televisi untuk menaikkan tegangan 220 volt menjadi tegangan 20.000 volt. Transformator step-down digunakan pada radio, tape recorder, komputer.

Rumus yang dibuat berdasarkan hal tersebut yaitu

$$\frac{Vs}{Vp} = \frac{Ns}{Np}$$

dengan Vs= tegangan pada kumparan sekunder, Vp= tegangan pada kumparan primer, Ns= jumlah lilitan pada kumparan sekunder, dan Np= jumlah kumparan pada lilitan primer.

Contoh soal

Sebuah trafo jumlah lilitan sekunder dan primernya masing-masing 500 dan 400 lilitan. Jika tegangan primernya 220 V, maka tegangan sekundernya?

Jawab: $\frac{Vs}{Vp} = \frac{Ns}{Np}$

$$\frac{Vs}{220} \frac{500}{400} \text{ sehingga } Vs = \frac{5}{4} \times 220 = 275 \text{ V}$$

Contoh Soal:

Berapakah efisiensi transformator yang memerlukan daya masukan 1880 watt agar memberikan daya keluaran 1730 watt?

Langkah-langkah Pemecahan-Masalah:

1. Apa yang diketahui? daya masukan $P_p = 1880$ watt, daya keluaran $P_s = 1730$ watt

2. Apa yang tidak diketahui? efisiensi transformator (η)
3. Memilih persamaan efisiensi = $(P_S/P_P) \times 100\%$
4. Pemecahan: efisiensi = $(1730/1880) \times 100\% = 92\%$

PUSTAKA

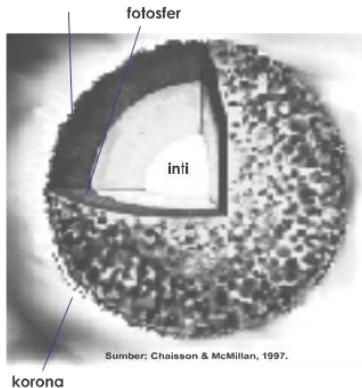
Kuswanti, N., Rahardjo, S. Indiana, Wasis & Rinie P.P. 2008. *Contextual teaching and learning: Ilmu Pengetahuan Alam Sekolah Menengah Pertama kelas XI*. Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.

Sudibyo, E. et al. 2008. Mari Belajar IPA 3 : Ilmu Pengetahuan Alam untuk SMP/MTs kelas IX. Jakarta : Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional

Tata Surya

Inspirasi

Di langit terdapat milyaran bintang, matahari adalah salah satunya. Apakah matahari merupakan bintang yang terbesar?



Standar Kompetensi

Memahami sistem tata surya dan proses yang terjadi didalamnya

Kompetensi Dasar

- Mendeskripsikan karakteristik sistem tata surya
- Mendeskripsikan matahari sebagai bintang dan bumi sebagai salah satu planet
- Mendeskripsikan gerak edar bumi, bulan dan satelit buatan serta pengaruh interaksinya

Mendeskripsikan proses-proses khusus yang terjadi di lapisan litosfer dan atmosfer yang terkait dengan perubahan zat dan kalor



Menjelaskan hubungan antara proses yang terjadi di lapisan atmosfer dengan kesehatan dan permasalahan lingkungan

TATA SURYA

Bagaimanakah tata surya ini terbentuk? Manusia tidak dapat mengetahuinya dengan pasti, namun hanya membuat dugaan saja. Dugaan tersebut dituangkan menjadi beberapa teori sebagai berikut :

1. Teori bintang kembar

Menurut teori ini, dulu terdapat dua bintang besar yang saling bertabrakan. Bintang yang tidak hancur akan menjadi bintang yang kita sebut dengan matahari, sedangkan pecahan bintang satunya akan menjadi planet-planet.

2. Teori dentuman Besar (Big Bang)

Nah, kalau meurut teori ini tata surya kita berasal dari ledakan dahsyat di masa lampau. Serpihan ledakannya akan menjadi planet, sedangkan sebagian bahan yang meledaknya menjadi matahari. Mirip kan dengan teori bintang kembar?

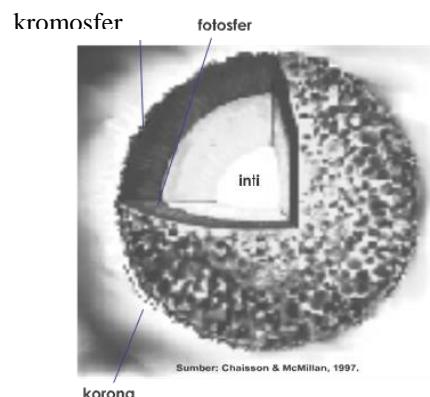
3. Teori kabut (Nebula)

Teori ini menjelaskan bahwa awal mula nya tata surya berupa awan gas dan debu (nebula) yang berputar-putar dengan cepat. Bagian tengahnya memadat dan membulat menjad matahari, sedangkan bagian tepinya yang terlempar akan menjadi planet-planet.

Hal yang perlu kita ingat adalah ada yang lebih besar dari tata surya, yaitu galaksi. Di angkasa terdapat bermilyar-milyar bintang. Bintang- bintang tersebut berkelompok membentuk galaksi. Selain bintang, dalam galaksi juga terdapat gas dan debu. Bintang, gas dan debu saling mengikat karena adanya gravitasi. Sejak ditemukannya planet Pluto pada tahun 1930, tata surya kita terdiri dari matahari sebagai pusat edar dan sembilan planet, yaitu Merkurius, Venus, Bumi, Mars, Jupiter, Saturnus, Uranus, Neptunus, dan Pluto yang selalu beredar mengelilingi matahari. Selain planet-planet tersebut, di dalam tata surya kita juga terdapat komet dan asteroid .

Namun, dalam konferensi tanggal 24 Agustus 2006 di Cekoslovakia, para astronom yang tergabung dalam organisasi astronomi internasional (*International Astronomical Union, IAU*), **memutuskan bahwa Pluto tidak termasuk dalam kategori planet**. Menurut para astronom, benda langit bisa dikategorikan sebagai planet bila mempunyai ukuran diameter lebih besar dari 2000 km, berbentuk bulat, dan memiliki orbit yang tidak memotong orbit planet lain.

Pluto tidak memenuhi kriteria di atas. Ukuran Pluto jauh lebih kecil dari delapan planet lainnya dalam sistem tata surya. Ukuran Pluto bahkan lebih kecil dari satelit Jupiter. Dengan demikian dalam tata surya kita hanya terdapat **8** (delapan) planet ,



yaitu: Merkurius, Venus, Bumi, Mars, Jupiter, Saturnus, Uranus, dan Neptunus, yang selalu beredar mengelilingi matahari.

Matahari merupakan bola raksasa yang terbentuk oleh gas hidrogen. Atom-atom gas hidrogen kemudian bersatu membentuk gas helium, yang dikenal dengan reaksi penggabungan inti (reaksi fusi). Proses ini menghasilkan energi yang sangat besar dalam bentuk energi panas, energi cahaya, dan energi gelombang. Matahari berjarak kira-kira 150 juta kilometer dari bumi. Jarak dari bumi ke matahari ditetapkan sebagai 1 satuan astronomi (1 SA).

Jarak matahari ini sama dengan 1/546.000 kali jarak bintang yang paling terang, yaitu Sirius.

Delapan planet dalam tata surya kita dikelompokkan menjadi dua, yaitu planet luar dan planet dalam.

Planet luar adalah planet-planet yang terletak diluar sabuk asteroid dilihat dari matahari dan yang termasuk planet luar adalah: Neptunus, Uranus, Saturnus, dan Jupiter.

Planet dalam adalah planet-planet yang terletak antara matahari dengan sabuk asteroid. Semua planet luar, merupakan bola gas raksasa. Bagian intinya mungkin berbentuk padat, tetapi permukaannya tidak. Semua planet luar memiliki cincin yang tersusun dari debu dan gas beku. Neptunus merupakan planet kedelapan dalam tata surya kita. Atmosfer Neptunus tersusun dari gas yang disebut metana. Metana inilah yang membuat Neptunus berwarna hijau kebiru-biruan. Neptunus memiliki delapan satelit, dua di antaranya adalah Triton dan Nereid.



Komet

Komet tersusun oleh debu dan gas beku seperti es. Dari waktu ke waktu komet selalu bergerak mendekati atau menjauhi matahari. Ketika hal itu terjadi, radiasi matahari menguapkan beberapa bahan pembentuk komet. Gas dan debu memancar dari komet, membentuk ekor yang terang. Ekor komet terbentuk oleh tekanan dan panas yang dihasilkan matahari. Ekor komet selalu menjauhi matahari.

Meteor

Atau bintang berekor. Benda langit yang mengelilingi matahari, namun lintasannya berbentuk amat lonjong. Biasanya berada di lintasan planet-planet luar, namun kadang-kadang "mampir" juga ke dekat bumi.

Satelit

Satelit adalah benda yang mengorbit atau bergerak mengitari benda langit yang lebih besar. Ada dua jenis satelit, yaitu *satelit alam*, misalnya bulan dan *satelit buatan*, misalnya Sputnik 1 (milik Uni Soviet) atau Palapa (milik Indonesia).

TAHU GAK SIH???

Tidak hanya planet Saturnus saja yang memiliki cincin, Jupiter jug apunya cincin loh

BUMI DAN BULAN

Bumi berputar mengitari suatu garis khayal yang disebut sumbu atau poros. Perputaran bumi pada porosnya disebut rotasi. Sekali berotasi Bumi membutuhkan waktu 24 jam, atau biasa kita sebut satu hari. Selain menyebabkan terjadinya siang dan malam, rotasi Bumi juga menyebabkan terjadinya perbedaan waktu di berbagai belahan Bumi.

Revolusi bumi

Selain berotasi, Bumi ternyata juga bergerak mengelilingi matahari. Bumi mengitari matahari pada garis edar yang teratur. Garis edar ini disebut orbit. Gerakan Bumi mengelilingi matahari disebut revolusi Bumi. Satu tahun di Bumi adalah waktu yang dibutuhkan oleh Bumi untuk mengelilingi matahari pada orbitnya, satu kali putaran, yaitu selama 365 1/4 hari. Waktu untuk berevolusi ini disebut juga revolusi.

Akibat gerakan- gerakan tersebut posisi matahari, bumi dan bulan selalu berubah. Perubahan posisi ini berpengaruh terhadap tinggi rendahnya air laut di permukaan bumi, yang lazim disebut pasang naik dan pasang surut. Pasang naik dan pasang surut air laut terjadi karena pengaruh gaya gravitasi oleh matahari dan bulan terhadap bumi. Bumi berevolusi menyebabkan terjadinya perbedaan musim di berbagai daerah di permukaan Bumi.

Sekitar tanggal 21 Juni belahan Bumi utara lebih condong ke arah matahari sehingga menerima cahaya matahari lebih banyak, maka daerah ini mengalami musim panas. Sedangkan, sekitar tanggal 21 atau 22 Desember belahan Bumi selatan yang mengalami musim panas. Saat belahan Bumi condong menjauhi matahari, maka belahan tersebut mengalami musim dingin.

Bila kamu seolah-olah menjadi Bumi, orang yang berdiri di depanmu sebagai bulan, dan televisi sebagai matahari, maka pada peristiwa di atas posisi bulan menutupi cahaya matahari sehingga tidak dapat sampai ke Bumi. Saat itu di Bumi justru terbentuk bayangan bulan. Daerah di bumi yang tertutup bayangan bulan akan mengalami gerhana. Karena yang tertutupi adalah matahari maka gerhana ini disebut gerhana matahari.

Bila kamu seolah-olah menjadi Bumi, orang yang berdiri di depanmu sebagai bulan, dan televisi sebagai matahari, maka pada peristiwa di atas posisi bulan menutupi cahaya

matahari sehingga tidak dapat sampai ke Bumi. Saat itu di Bumi justru terbentuk bayangan bulan. Daerah di bumi yang tertutup bayangan bulan akan mengalami gerhana. Karena yang tertutupi adalah matahari maka gerhana ini disebut gerhana matahari.

Komposisi Atmosfer

Lima lapisan utama dalam atmosfer Bumi kita, yaitu: *troposfer, stratosfer, mesosfer, termosfer* dan *eksosfer*. Masing-masing lapisan memiliki sifat yang khas.

Kita hidup di lapisan troposfer, lapisan yang paling dekat dengan Bumi. Troposfer mengandung 75% gas, juga terdapat debu, es dan cairan. Asap, awan, perubahan cuaca dan iklim terjadi di lapisan ini.

Di atas troposfer terdapat lapisan stratosfer. Ozon berada di lapisan stratosfer. Lapisan ozon sangat penting bagi kesehatan kita, karena lapisan ini merupakan perisai Bumi dari sinar ultraviolet yang dipancarkan matahari. Bila ozon tipis atau berlubang, sinar ultraviolet mengenai kita, kita akan menderita penyakit kanker kulit.

Nitrogen merupakan bagian yang paling banyak, kemudian oksigen. Kira-kira 0 - 4 % atmosfer terdiri atas uap air. Ozon merupakan gas yang secara alami berada dalam lapisan stratosfer, bila terbentuk di daerah dekat permukaan Bumi gas tersebut berbahaya, dapat merusak tanaman dan merusak paru-paru. mosfer juga tersusun atas zat-zat padat, antara lain debu, garam dan es.

DID YOU KNOW???

1. Apa yang dimaksud dengan korona?
2. Mengapa matahari disebut bintang?
3. Bagaimana susunan tata surya ?
4. Apa yang dimaksud dengan pemanasan global?
5. Mengapa ekor komet selalu menjauhi matahari?

#ipaituasik

PUSTAKA

Sudibyo E, Widodo W, Wasis, Suhartanti D. 2008. Mari Belajar IPA 3 : Ilmu Pengetahuan Alam untuk SMP/MTs kelas IX. Supatmawati S, editor. Jakarta : Pusat perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.

