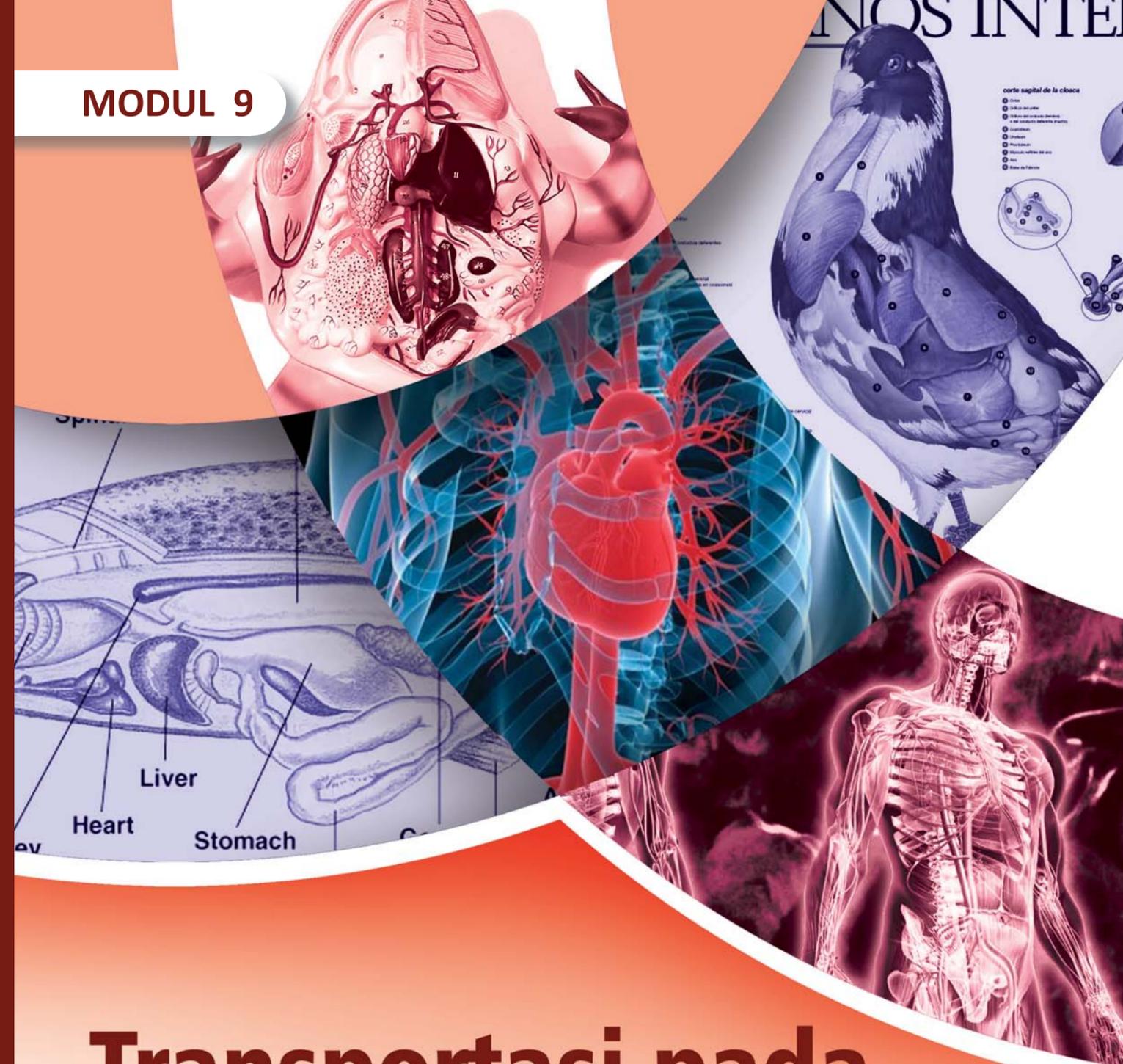


MODUL 9

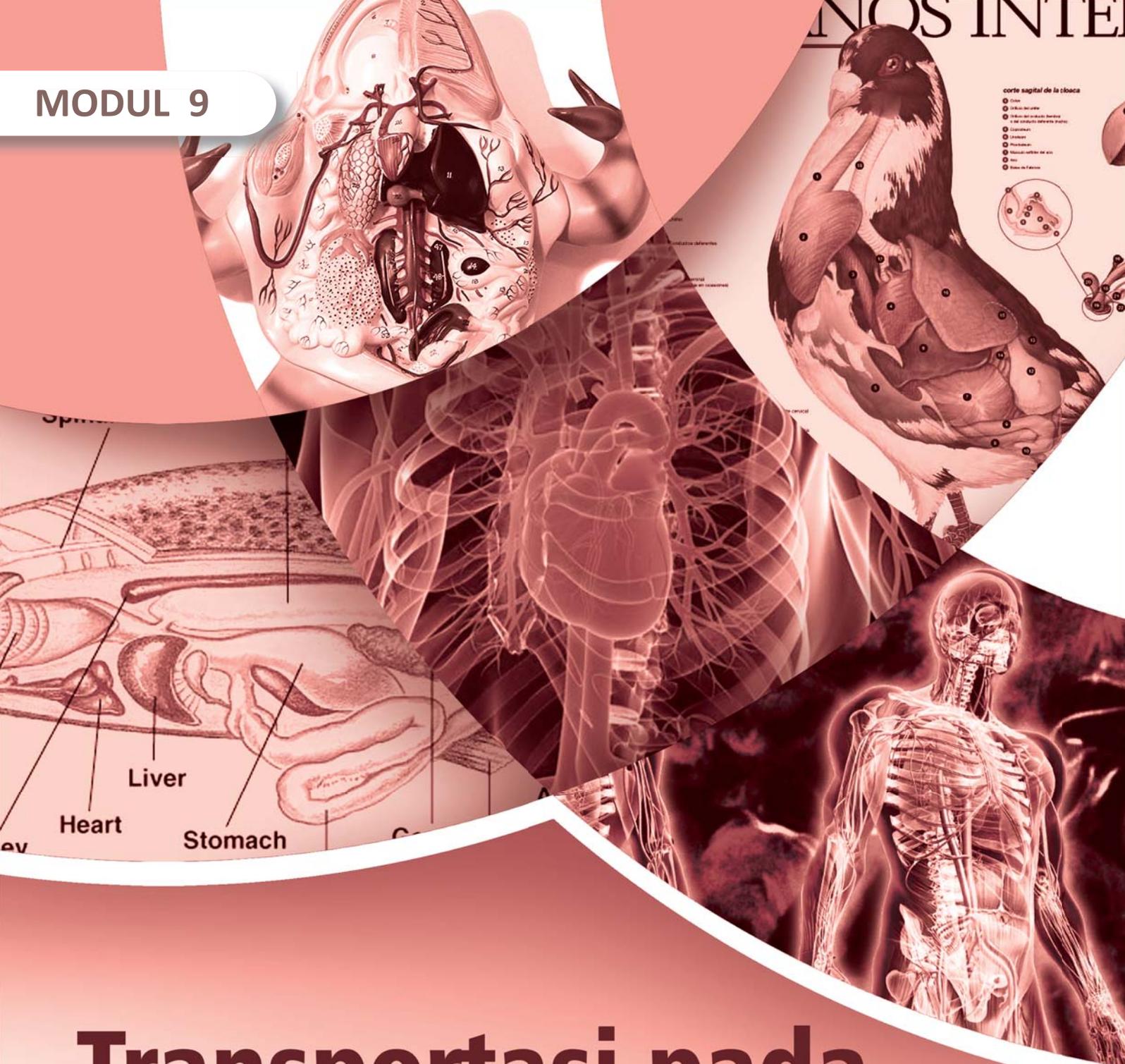


Transportasi pada Tubuh Makhluk Hidup

ILMU PENGETAHUAN ALAM (IPA) PAKET B SETARA SMP/MTs KELAS VIII



Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
Direktorat Jenderal Pendidikan Anak Usia Dini dan Pendidikan Masyarakat
Direktorat Pembinaan Pendidikan Keaksaraan dan Kesetaraan
Tahun 2018



Transportasi pada Tubuh Makhluk Hidup

ILMU PENGETAHUAN ALAM (IPA) PAKET B SETARA SMP/MTs KELAS VIII



Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
Direktorat Jenderal Pendidikan Anak Usia Dini dan Pendidikan Masyarakat
Direktorat Pembinaan Pendidikan Keaksaraan dan Kesetaraan
Tahun 2018

Ilmu Pengetahuan Alam Paket B Setara SMP/MTs Kelas VIII
Modul Tema 9 : Transportasi pada Tubuh Mahluk Hidup

- **Penulis:** Muhamad Noval
- **Diterbitkan oleh:** Direktorat Pembinaan Pendidikan Keaksaraan dan Kesetaraan-
Ditjen Pendidikan Anak Usia Dini dan Pendidikan Masyarakat-Kementerian Pendidikan dan
Kebudayaan, 2018

iv+ 52 hlm + ilustrasi + foto; 21 x 28,5 cm

Kata Pengantar

Pendidikan kesetaraan sebagai pendidikan alternatif memberikan layanan kepada masyarakat yang karena kondisi geografis, sosial budaya, ekonomi dan psikologis tidak berkesempatan mengikuti pendidikan dasar dan menengah di jalur pendidikan formal. Kurikulum pendidikan kesetaraan dikembangkan mengacu pada kurikulum 2013 pendidikan dasar dan menengah hasil revisi berdasarkan peraturan Mendikbud No.24 tahun 2016. Proses adaptasi kurikulum 2013 ke dalam kurikulum pendidikan kesetaraan adalah melalui proses kontekstualisasi dan fungsionalisasi dari masing-masing kompetensi dasar, sehingga peserta didik memahami makna dari setiap kompetensi yang dipelajari.

Pembelajaran pendidikan kesetaraan menggunakan prinsip flexible learning sesuai dengan karakteristik peserta didik kesetaraan. Penerapan prinsip pembelajaran tersebut menggunakan sistem pembelajaran modular dimana peserta didik memiliki kebebasan dalam penyelesaian tiap modul yang di sajikan. Konsekuensi dari sistem tersebut adalah perlunya disusun modul pembelajaran pendidikan kesetaraan yang memungkinkan peserta didik untuk belajar dan melakukan evaluasi ketuntasan secara mandiri.

Tahun 2017 Direktorat Pembinaan Pendidikan Keaksaraan dan Kesetaraan, Direktorat Jendral Pendidikan Anak Usia Dini dan Pendidikan Masyarakat mengembangkan modul pembelajaran pendidikan kesetaraan dengan melibatkan Pusat Kurikulum dan Perbukuan Kemdikbud, para akademisi, pamong belajar, guru dan tutor pendidikan kesetaraan. Modul pendidikan kesetaraan disediakan mulai paket A tingkat kompetensi 2 (kelas 4 Paket A). Sedangkan untuk peserta didik Paket A usia sekolah, modul tingkat kompetensi 1 (Paket A setara SD kelas 1-3) menggunakan buku pelajaran Sekolah Dasar kelas 1-3, karena mereka masih memerlukan banyak bimbingan guru/tutor dan belum bisa belajar secara mandiri.

Kami mengucapkan terimakasih atas partisipasi dari Pusat Kurikulum dan Perbukuan Kemdikbud, para akademisi, pamong belajar, guru, tutor pendidikan kesetaraan dan semua pihak yang telah berpartisipasi dalam penyusunan modul ini.

Jakarta, Desember 2018

Direktur Jenderal

Harris Iskandar

Modul Dinamis: Modul ini merupakan salah satu contoh bahan ajar pendidikan kesetaraan yang berbasis pada kompetensi inti dan kompetensi dasar dan didesain sesuai kurikulum 2013. Sehingga modul ini merupakan dokumen yang bersifat dinamis dan terbuka lebar sesuai dengan kebutuhan dan kondisi daerah masing-masing, namun merujuk pada tercapainya standar kompetensi dasar.

Daftar Isi

Halaman judul	i
Kata Pengantar	iii
Daftar Isi	iv
Daftar Gambar	iv
Petunjuk Penggunaan Modul	1
Tujuan Penyusunan Modul	1
Pengantar Modul	2
Unit 1 Awas Zat Berbahaya	4
A. Zat Aditif	4
B. Zat Adiktif	10
C. Zat Psikotropika	14
Unit 2 Darah dan Kesehatan	15
A. Struktur Peredaran Darah Manusia	15
B. Penyakit dan Upaya Menjaga Kesehatan Sistem Peredaran Darah	20
Unit 3 Tekanan Zat	26
A. Tekanan Zat	26
B. Fungsi Tekanan Zat dalam Kehidupan	29
Rangkuman	34
Saran Referensi	35
Soal Latihan	36
Kunci Jawaban	40
Penilaian	48
Daftar Pustaka	52

TRANSPORTASI PADA TUBUH MAHLUK HIDUP

Petunjuk Penggunaan Modul

PETUNJUK PENGGUNAAN MODUL

Peserta didik dianggap lulus dari modul ini dan bisa pindah ke modul berikutnya adalah bila capaian kompetensi minimal 70%, dengan indikator nilai akhir meliputi penugasan dan menjawab soal minimal 70.

1. Baca pengantar modul untuk mengetahui arah pengembangan modul

2. Membaca tujuan yang ingin dicapai melalui modul

3. Kenali tema modul yaitu "Transportasi pada Tubuh Mahluk Hidup"

4. Kenali sub tema pada masing-masing unit

5. Mempelajari modul secara berurutan

6. Ikuti semua tahapan yang ada pada modul

Pelaksanaan pembelajaran dengan menggunakan modul pada dasarnya menggunakan sistem belajar secara mandiri, yang dapat dilakukan secara individual ataupun kelompok sehingga memfasilitasi Anda agar mudah dalam pencapaian kompetensi yang ditargetkan. Bilamana pada saat mempelajari modul ada yang tidak Anda mengerti, maka Anda dapat menanyakan hal tersebut pada saat tatap muka atau tutorial kepada tutor.

Tujuan yang Diharapkan Setelah Mempelajari Modul

1. mengenali zat-zat yang berbahaya bagi tubuh manusia, yaitu zat aditif, adiktif, dan psikotropika, dampak penggunaan terhadap kesehatan dan upaya-upaya pencegahan dari bahaya yang ditimbulkan
2. membuat karya tulis tentang dampak penyalah-gunaan zat aditif dan zat adiktif bagi kesehatan
3. mendeskripsikan komponen penyusun darah, serta organ-organ yang berperan pada sistem peredaran darah
4. mendeskripsikan sistem peredaran darah pada manusia dan gangguan pada sistem peredaran darah serta upaya menjaga kesehatan sistem peredaran darah
5. menyajikan laporan berdasarkan percobaan hubungan antara aktivitas (misalnya sebelum dan sesudah berlari) dengan denyut jantung
6. mendeskripsikan tekanan pada zat padat, cair dan gas
7. mendeskripsikan tekanan darah pada sistem peredaran darah manusia, tekanan osmosis dan kapilaritas untuk pengangkutan air dan nutrisi pada tumbuhan
8. menyajikan tulisan penerapan tekanan zat cair pada kedalaman tertentu, gaya apung, dan kapilaritas, misalnya dalam batang tumbuhan dalam kehidupan sehari-hari
9. menerapkan pola hidup sehat agar kesehatan Anda terjaga

Pengantar Modul

Pernahkah Anda memikirkan setelah makanan dan minuman yang kita kunyah dan telan, bagaimana proses selanjutnya, sehingga nutrisi yang ada pada makanan dan minuman itu dapat memberikan manfaat pada tubuh kita, sehingga kita dapat bergerak,

sel-sel bertumbuh dan berkembang, sel-sel yang rusak akibat luka dapat kembali normal, otak dapat berfungsi, jantung dapat berfungsi, paru-paru dapat berfungsi, dan organ tubuh yang lain dapat berfungsi. Hal ini berarti memerlukan proses penghantaran atau proses pendistribusian nutrisi makanan dan minuman ke sel-sel, jaringan dan organ tubuh yang memerlukan, proses ini dalam modul ini disebut transportasi nutrisi makanan dan minuman.

Ada beberapa makanan dan minuman yang sangat berbahaya bagi tubuh manusia bila dikonsumsi. Pada unit ini zat-zat berbahaya yang akan dibahas yaitu tentang zat aditif, adiktif, dan psikotropika, serta upaya-upaya pencegahan dari bahaya yang ditimbulkan.

Pada tubuh manusia, transportasi nutrisi makanan dan minuman dilakukan oleh darah melalui komponen-komponen darah dan organ-organ yang berproses dalam sistem peredaran darah seperti otot, jantung, dan paru-paru. Pada unit ini juga dibahas tentang beberapa penyakit yang berkaitan dengan sistem peredaran darah serta upaya-upaya untuk mencegah dan menjaga kesehatan sistem peredaran darah manusia

Sedangkan pada tumbuhan, transportasi zat-zat hara yang diperlukan tumbuhan terjadi pada sistem pembuluh pengangkutan.

Proses transportasi nutrisi makanan minuman pada manusia, dan transportasi zat-zat hara pada tumbuhan melalui organ kapiler dapat terjadi karena ada tekanan pada zat. Sehingga pada modul ini juga dijelaskan tentang tekanan pada zat, baik zat padat, cair, maupun gas.

Uraian Materi

Makanan yang kita makan dapat memberikan manfaat atau sebaliknya dapat menyebabkan kerusakan pada tubuh. Maka perlu diketahui makanan yang memberikan manfaat dan makanan yang bisa menyebabkan kerusakan. Pada unit ini akan dibahas makanan yang menyebabkan kerusakan pada tubuh, khususnya zat aditif, adiktif, dan psikotropika. Bagaimana zat-zat ini dapat merusak tubuh, mari kita pelajari penjelasan berikut ini.

A. Zat Aditif

Makanan yang dikonsumsi manusia kebanyakan diolah sebelum dimakan. Pengolahan makanan ini dengan berbagai tujuan, yaitu ,menambah cita rasa, mewarnai makanan agar tampilan lebih menarik, membuat lebih manis, dan membuat makanan lebih awet. Bahan-bahan yang ditambahkan pada makanan pada proses pengolahan maupun penyimpanan disebut sebagai zat aditif.

Zat aditif makanan digolongkan dalam dua golongan yaitu:

1. Zat aditif alami yang berasal dari sumber alami, yang kebanyakan menggunakan tumbuh-tumbuhan, misalnya pemanis gula tebu, pemanis gula kelapa, pengawet gula (manisan makanan), pengaroma dengan daun pandan atau vanilla. Sumber alami yang non tumbuhan misal pengawet garam (asinan makanan).
2. Zat aditif sintetik berasal dari bahan kimia yang memiliki sifat serupa dengan zat alami sejenis.

Berdasarkan fungsinya zat aditif baik yang alami maupun sintetik dapat dikelompokkan sebagai zat penyedap rasa, zat pemanis, zat pewarna, zat pengawet, dan pengenyal.

1. Zat Penyedap Rasa

Makanan yang tidak diberi zat penyedap rasa akan terasa hambar. Bila menggunakan penyedap rasa alami akan aman bagi tubuh. Beberapa contoh penyedap rasa alami yaitu: garam, gula tebu, gula kelapa, perasa pedas menggunakan cabai atau lada, penyedap daun salam, penyedap serai, penyedap lengkuas. Ada juga zat pengaroma alami yaitu daun pandan atau vanilla.



Sumber: dokumentasi pribadi
 Gambar 1.1 Empon-empon Gambar 1.2 Garam Dapur Gambar 1.3 Bumbu-bumbu

Sedangkan zat penyedap rasa sintetik yang banyak digunakan yaitu MSG (monosodium glutamat) atau dikenal sebagai vetsin. Makanan yang diberi vetsin ini akan berasa lebih sedap, namun bila digunakan berlebihan akan menimbulkan sakit kepala, mual, mudah letih, dan sesak napas. Gejala ini dikenal sebagai *Chinese Restaurant Syndrom* (sindrom restoran cina).



Zat penyedap rasa sintetik lainnya yaitu meniru rasa buah-buahan yang di pasaran dikenal dengan nama *essence*, seperti contoh di bawah ini.

Sumber: dokumentasi pribadi
 Gambar 1.4 Vetsin



Sumber: socimage.com
 Gambar 1.5 Essence Nanas

- a. Oktil asetat: rasa dan aroma buah jeruk.
- b. Amil asetat: rasa dan aroma buah pisang.
- c. Etil butirat: rasa dan aroma buah nanas.
- d. Amil valerat: rasa dan aroma buah apel.
- e. Propil asetat: rasa dan aroma buah pear.

2. Zat Pemanis

Zat pemanis alami yang banyak digunakan oleh manusia adalah gula tebu, gula kelapa, gula aren, madu, dan dari buah-buahan. Zat pemanis alami ini dapat dicerna oleh tubuh dan berfungsi sebagai sumber energi. Zat pemanis sintetik tidak dapat dicerna oleh tubuh sehingga tidak dapat berfungsi sebagai sumber energi.



Sumber: dokumentasi pribadi
Gambar 1.6 Gula Kelapa



Sumber: dokumentasi pribadi
Gambar 1.7 Gula Tebu



Sumber: tabloidnyata.com Gambar 1.8 Aspartam

Zat pemanis sintetik yang biasa digunakan yaitu sakarin, aspartam, natrium siklamat, magnesium siklamat, dan dulsin. Sakarin memiliki rasa manis 500 kali lebih manis dari gula, natrium siklamat dan magnesium siklamat memiliki kemanisan 30 kali dibandingkan kemanisan gula, aspartam memiliki kemanisan 200 kali dibandingkan kemanisan gula. Penggunaan sakarin dapat menyebabkan kanker sehingga dilarang dipakai.



Sumber: bukalapak.com Gambar 1.9 Siklamat

Natrium siklamat dan magnesium siklamat bila digunakan berlebihan dapat menyebabkan penyakit kanker dan gangguan pada sistem pencernaan. Efek pemakaian dari pemanis sintetik secara umum, utamanya penyebab

kanker, sehingga kita perlu waspada dan hati-hati bila mengonsumsi makanan dan minuman olahan yang berasa manis. Ada ciri khas dari pemanis sintetik ini yaitu ada sedikit rasa pahit.

3. Zat Pewarna

Zat pewarna digunakan untuk memperindah dan mempercantik tampilan sehingga menarik untuk dinikmati. Zat pewarna alami menggunakan bagian-bagian tumbuhan. Misal pewarna merah menggunakan bunga tanaman Rosella atau daun jati, pewarna kuning menggunakan kunyit, pewarna hijau menggunakan daun pandan, warna

cokelat dari biji cokelat yang telah difermentasi, warna orange menggunakan umbi wortel.



Sumber: kaltim.prokal.co Gambar 1.10 Daun Pandan



Sumber: resepkoki.co Gambar 1.11 Tanaman Bit

Adanya keterbatasan dari pewarna alami, maka dibuat zat pewarna sintetik. Kelebihan pewarna sintetik ini adalah banyak pilihan warna, mudah disimpan, dan tahan lama.



Sumber: blog.karyaanuge-rahjaya.com
Gambar 1.12 Pewarna Sintetis Makanan

Ada kenyataan di lapangan yaitu pemakaian pewarna tekstil digunakan untuk mewarna makanan, dan ini sangat berbahaya bagi tubuh karena bisa menyebabkan kanker. Berdasarkan hal ini maka perlu dikenali zat pewarna yang memang diperuntukkan untuk makanan dan minuman. Ada ciri pewarna tekstil yaitu warna yang mencolok, merah mencolok, hijau mencolok, dan kuning mencolok. Pengolah makanan menggunakan pewarna tekstil karena harganya murah, tanpa memedulikan efek karsinogen (penyebab kanker).

Beberapa contoh pewarna makanan yaitu *sunset yellow* berwarna kuning yang sering ditambahkan pada jus jeruk, *eritrosim* pewarna merah, *fast green* pewarna hijau, *benzil violet* pewarna ungu. Contoh pewarna tekstil yang berbahaya yaitu *rhodamin B* pewarna merah, dan *mefanil yellow* pewarna kuning.

4. Zat Pengawet

Makanan dan minuman olahan diberi pengawet bertujuan agar dapat lebih lama disimpan. Kita tahu bahwa makanan yang kita konsumsi tersusun oleh zat-zat organik yang mudah busuk karena kegiatan mikroorganisme. Beberapa contoh makanan yang mudah busuk yaitu daging, susu, sayur, dan buah. Pemberian zat pengawet adalah untuk menghambat proses peruraian oleh bakteri atau jamur.

Beberapa zat pengawet alami yaitu gula, garam, dan asam cuka. Gula dapat



digunakan untuk mengawetkan buah-buahan dan dikenal dengan istilah manisan. Contoh manisan buah salak, manisan buah cerme. Garam dapat digunakan untuk mengawetkan ikan, yang dikenal sebagai ikan asin. Asam cuka dapat digunakan untuk mengawetkan sayur. Garam, gula, dan cuka menghambat perkembangan bakteri pembusuk pada makanan.

Zat pengawet sintetik yang dapat dipakai pada makanan yaitu asam propionat, asam benzoat, natrium benzoat, asam askorbat, asam etanoat, natrium nitrat, dan natrium nitrit. Natrium nitrat (NaNO_3) atau sendawa untuk mengawetkan daging agar tampilan daging tetap merah segar. Asam propionat digunakan untuk mengawetkan kue-kue basah. Natrium benzoat digunakan minuman ringan, jus buah agar terasa lebih segar. Ada beberapa pengawet yang tidak boleh digunakan untuk mengawetkan makanan yaitu formalin dan boraks.

Formalin ini penggunaannya untuk mengawetkan mayat atau binatang yang sudah mati. Bila formalin digunakan pada makanan dapat menyebabkan kanker. Sedangkan boraks selain dapat menghambat bakteri pembusuk makanan juga dapat membuat makanan menjadi kenyal, yang dulu sebelum dilarang sering digunakan dalam mengolah pentol bakso. Boraks hanya boleh dipergunakan untuk industri non-pangan seperti industri kertas, kayu, gelas, dan keramik. Penggunaan boraks pada makanan bisa



Gambar 1.14 Natrium benzoat



Sumber: riotzipa.wordpress.com Gambar 1.15 Pemakaian Boraks pada Pentol Bakso



Sumber: lamalifherbal.com Gambar 1.16 Pemakaian Formalin pada Makanan



Sumber: lamalifherbal.com Gambar 1.17 Pemakaian Formalin pada Ikan Laut

menyebabkan gangguan pada sistem saraf, ginjal, dan hati.

5. Zat Pengental

Zat pengental adalah zat aditif makanan untuk mengentalkan makanan yang dicampurkan dengan air, untuk menghasilkan makanan dengan kekentalan tertentu. Bahan pengental alami misalnya pati (tepung), agar-agar, gelatin, dan gum. Pengental gum digunakan pada pembuatan permen karet. Pernahkah Anda makan capcay? Saat makan capcay bila kuahnya agak kental itu karena diberi bahan pengental pati (tepung). Fungsi pengental dapat juga bertujuan untuk mengenyalkan makanan, misalnya pada pembuatan pentol bakso. Seperti telah dijelaskan pada zat pengawet, boraks sebelum dilarang digunakan sebagai pengental pentol bakso, selain berfungsi sebagai pengawet. Maka pengentalan pentol bakso tidak boleh menggunakan boraks, tetapi dengan mengatur proporsi antara pati (tepung) dengan lumutan daging sapi.

Pemakaian zat aditif buatan atau sintetik pada makanan dan minuman harus selektif, yang diperbolehkan hanya yang *foodgrade* (untuk makanan atau minuman manusia),

PENUGASAN 1.1

hindari penggunaan zat aditif yang sebenarnya untuk penggunaan industri non pangan.

- Tujuan :
 - Anda diharapkan mampu mengidentifikasi zat aditif yang terkandung dalam makanan atau kue dan minuman yang ada di lingkungan sekitarnya, baik lingkungan rumah atau lingkungan tempat belajar
- Media: makanan atau kue dan minuman yang ada di lingkungan sekitarnya
- Langkah-langkah:
 1. Kumpulkan makanan atau kue dan minuman yang ada di lingkungan sekitar Anda sebanyak 5 macam
 2. Tuliskan nama makanan atau minuman tersebut.
 3. Identifikasi zat aditif yang terkandung di dalamnya dengan uji organoleptik (penglihatan, pengecap rasa, penciuman, perabaan), dengan memberi tanda

centang (v) pada tabel berikut ini.

No	Nama Makanan atau minuman	Zat Aditif			
		Penyedap rasa	Pemanis	Pewarna	Pengental
1					
2					
3					
4					
5					

B. Zat Adiktif

Zat adiktif adalah zat yang dapat menimbulkan kecanduan pada penggunaanya. Penggolongan zat adiktif berdasarkan sifatnya dan berdasarkan jenisnya.

Termasuk zat adiktif yaitu rokok, alkohol, ekstasi, dan sabu-sabu. Zat adiktif juga terdapat pada tumbuhan, misal pada daun ganja (*Cannabis sativa*), kokain (*Erythroxylum coca*), dan opium (*Papaver somniferum*). Zat adiktif yang berasal dari tanaman dan memiliki fungsi obat disebut narkotika. Ada juga istilah narkoba. Apa arti narkoba? Narkoba adalah narkotika dan obat berbahaya.



Sumber: jamaicaobserver.com
Gambar 1.18 Tanaman Ganja

1. Ganja

Ganja disebut juga mariyuana karena dibuat dari tanaman mariyuana (*Cannabis sativa*) bagian daun, bunga, biji, dan ranting muda. Ganja merupakan zat adiktif narkotika. Ganja digunakan dalam bentuk rokok lintingan atau campuran tembakau.

G e j a l a - g e j a l a penyalahgunaan ganja yaitu gembira dan tertawa tanpa sebab,

santai dan lemah, bicara sendiri, menguap atau mengantuk tetapi susah tidur, mata merah, pengendalian diri menurun, dan tidak tahan terhadap cahaya. Overdosis ganja dapat menyebabkan kematian.



Sumber: id.wikipedia.org
Gambar 1.19 Tanaman Kokain

2. Kokain

Kokain juga termasuk jenis narkotika, diperoleh dari hasil ekstraksi daun tanaman koka (*Erythroxylum coca*). Kokain dipakai sebagai zat pembius (anaestetik) dengan efek samping merangsang jaringan otak bagian sentral. Penyalahgunaan kokain menimbulkan gejala suka bicara, gembira yang meningkat menjadi gaduh dan gelisah, denyut jantung meningkat, demam, perut nyeri, mual, muntah. Overdosis kokain dapat menyebabkan kematian.



Sumber: en.wikipedia.org
Gambar 1.20 Tanaman Opium

3. Opium

Opium merupakan zat adiktif narkotika, disebut juga sebagai candu, heroin, putau, dan morfin. Opium diambil dari getah buah mentah *Papaver somniferum*.

Morfin pertama kali digunakan pada tahun 1905 oleh tentara untuk menghilangkan rasa sakit karena luka. Setelah itu banyak tentara yang mengalami ketergantungan (adiksi). Morfin juga digunakan untuk menghilangkan rasa nyeri pada penderita kanker.

Overdosis morfin dapat menyebabkan kematian.

4. Obat Penenang (Hipnotik sedatif)

Hipnotika atau obat tidur adalah zat-zat yang dalam dosis terapi diperuntukkan meningkatkan keinginan untuk tidur dan mempermudah atau menyebabkan tidur. Umumnya, obat ini diberikan pada malam hari. Bila zat-zat ini diberikan pada siang hari dalam dosis yang lebih rendah untuk tujuan menenangkan, maka dinamakan sedatif.

Efek samping hipnotika mirip dengan efek samping morfin, yaitu:

- depresi pernafasan, terutama pada dosis tinggi,
- tekanan darah menurun,
- sembelit pada penggunaan lama,
- “hang over”, yaitu efek sisa pada keesokan harinya berupa mual, perasaan ringan di kepala dan termangu.

Beberapa contoh obat penenang (hipnotik sedatif) yaitu Diazepam, Nitrazepam, Flunitrazepam. Konsumsi obat-obatan ini harus berdasarkan rekomendasi (resep)



Sumber: unitedrxstore.com
Gambar 1.21 Diazepam

dokter. Overdosis obat ini dapat menimbulkan kematian.



Sumber: spesialislambung.com
Gambar 1.22 Minuman Beralkohol

2. Alkohol

Alkohol yang dikonsumsi manusia adalah cairan yang mengandung zat etanol (Etil alkohol). Etanol juga berfungsi sebagai bahan untuk sterilisasi alat-alat kedokteran, kompres penurun panas, sterilisasi luka. Alkohol yang diminum digolongkan sebagai NAPZA (Narkotika Psikotropika dan Zat Adiktif) karena mempunyai sifat menenangkan sistem saraf pusat, mempengaruhi fungsi tubuh maupun perilaku seseorang, mengubah suasana hati dan perasaan

Alkohol bersifat menenangkan, walaupun juga dapat merangsang. Efek alkohol tidak sama pada semua orang tergantung pada keadaan fisik, mental, dan lingkungan. Banyak orang mengatakan bahaya alkohol jauh lebih besar daripada obat lainnya.

Etanol diproses dari hasil fermentasi karbohidrat amilum seperti ketela pohon dan ketan. Etanol yang dibuat minuman pada umumnya diproses dari fermentasi buah anggur.

3. Nikotin

Nikotin adalah salah satu zat yang terdapat dalam daun tanaman tembakau (*Nicotiana tabacum*). Nikotin dalam tembakau bersifat merangsang jantung dan sistem saraf. Pada saat tembakau diisap dan otomatis nikotin terisap maka mengakibatkan detak jantung bertambah, tekanan darah naik, bersifat karsinogenik sehingga mempertinggi resiko terkena kanker paru-paru.



Sumber: jawapos.com Gambar 1.23 Menolak Rokok

Selain gangguan pada paru-paru, juga menimbulkan gangguan jantung. Gejala ketagihan berupa pusing, gelisah, cemas, sulit tidur, gemetar atau lelah.

Mengingat bahaya yang ditimbulkan akibat penyalahgunaan zat adiktif terhadap kesehatan maka hindarilah pemakaian zat adiktif berbahaya, bahkan pemakaian beberapa zat adiktif seperti jenis narkotika bisa menyentuh ranah hukum.

PENUGASAN 1.2

- Tujuan:
 - Anda diharapkan mampu mengidentifikasi penyalahgunaan zat adiktif
- Media: koran, majalah, televisi, medsos internet
- Langkah-langkah:
 1. Buatlah kelompok dengan anggota per kelompok maksimal 5 orang
 2. Carilah informasi tentang penyalahgunaan zat adiktif dari sumber berita koran, majalah, televisi, atau medsos internet
 3. Setelah menemukan informasi tentang hal tersebut, buatlah kliping dari koran atau majalah, atau tuliskan informasi tersebut bila dari medsos internet (dengan menyebutkan sumber dan tanggalnya)

PENUGASAN 1.3

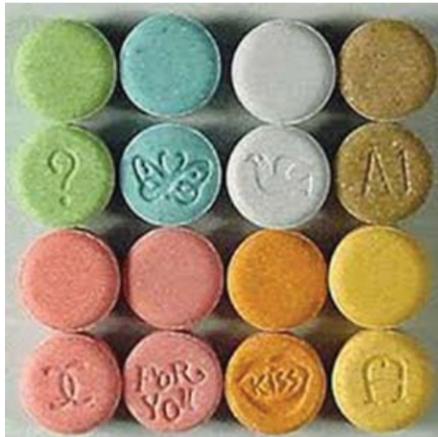
- Tujuan:

Anda diharapkan mampu

 - Mengidentifikasi penyalahgunaan zat adiktif, menganalisis, dan memberikan pendapat individu solusi pencegahannya dalam sajian karya tulis
- Media: buku, koran, majalah, televisi, medsos internet
- Langkah-Langkah:
 1. Berdasarkan informasi dari tugas kelompok atau sumber lainnya, buatlah karya tulis tentang “Dampak Penyalahgunaan Zat Aditif dan Zat Adiktif bagi Kesehatan”
 2. Sistematika karya tulis adalah sebagai berikut.
 - a. Cover
 - b. Kata pengantar
 - c. Daftar Isi
 - d. Isi Tulisan
 - 1) Pendahuluan
 - 2) Tujuan
 - 3) Hasil Temuan

- 4) Pembahasan
- 5) Solusi Pencegahan
- 6) Penutup
- 7) Daftar Pustaka

C. Zat Psikotropika



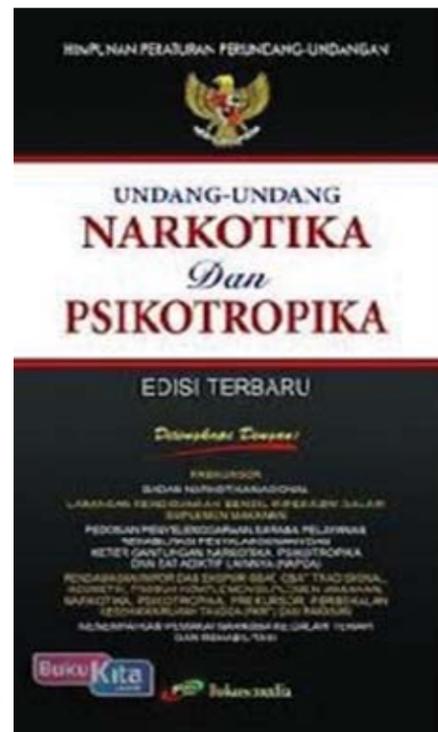
Sumber: drugabuse.gov
Gambar 1.24 Pil Ecstasy

Psikotropika adalah zat atau obat, baik alamiah maupun sintetis bukan narkotika, yang berkhasiat psikoaktif melalui pengaruh selektif pada susunan saraf pusat yang menyebabkan perubahan khas pada aktivitas mental dan perilaku.

Psikotropika dibagi dalam 4 golongan sebagai berikut.

1. Psikotropika Golongan I adalah kelompok psikotropika yang mempunyai daya menimbulkan ketergantungan tertinggi, hanya digunakan untuk kepentingan ilmu pengetahuan dan tidak untuk pengobatan. Contoh: MDMA (Ecstasy) dan LSD (Lysergic Diethylamide).
2. Psikotropika Golongan II adalah kelompok psikotropika yang mempunyai daya menimbulkan ketergantungan menengah, digunakan untuk kepentingan ilmu pengetahuan dan pengobatan. Contoh: Amineptina, Metilfenidat.
3. Psikotropika Golongan III adalah jenis psikotropika yang mempunyai daya menimbulkan ketergantungan sedang, mempunyai khasiat, digunakan untuk kepentingan ilmu pengetahuan dan pengobatan. Contoh: Amobarbital dan Pentobarbital.
4. Psikotropika Golongan IV adalah jenis psikotropika yang mempunyai daya menimbulkan ketergantungan rendah, berkhasiat dan digunakan luas untuk kepentingan ilmu pengetahuan dan pengobatan. Contoh: Barbital dan Aminoreks.

Sumber: bukukita.com
Gambar 1.25 Undang-undang Narkotika dan Psikotropika



UNIT 2 DARAH DAN KESEHATAN

Uraian Materi

Seperti telah dijelaskan pada pengantar modul bahwa pada manusia transportasi nutrisi makanan dan minuman dilakukan oleh darah melalui komponen-komponen darah dan organ-organ yang berproses dalam sistem peredaran darah seperti otot, jantung, dan paru-paru yang akan dibahas pada unit ini dengan sub tema Darah dan Kesehatan. Pada unit ini juga dibahas tentang beberapa penyakit yang berkaitan dengan sistem peredaran darah serta upaya-upaya untuk mencegah dan menjaga kesehatan sistem peredaran darah manusia.

A. Struktur Peredaran Darah Manusia

1. Komponen Penyusun Darah

Darah merupakan alat pengangkutan yang utama dalam tubuh manusia. Bila kita terluka di setiap titik bagian tubuh pasti akan mengucurkan darah, ini membuktikan bahwa darah beredar di seluruh tubuh. Hal ini diperlukan untuk mendistribusikan nutrisi makanan ke seluruh bagian tubuh. Bahkan suplai kebutuhan oksigen juga diangkut lewat darah.

Berikut ini adalah fungsi darah.

- Mengangkut zat-zat makanan dari sistem pencernaan ke seluruh tubuh.
- Mengangkut oksigen dari paru-paru ke seluruh tubuh dan mengambil karbondioksida dari seluruh sel tubuh dibawa ke paru-paru
- Mengangkut hormon dari kelenjar hormon ke organ sasaran.
- Mengangkut sisa metabolisme tubuh ke ginjal.
- Mempertahankan tubuh dari serangan mikroorganisme atau zat asing lain, yang dijalankan oleh sel-sel darah putih atau leukosit
- Memelihara suhu tubuh (suhu tubuh manusia dipertahankan pada kondisi normal, yaitu sekitar 37°C).

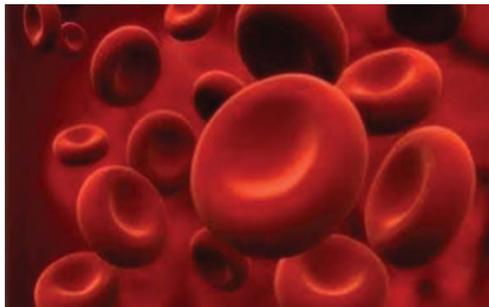
Darah dapat menjalankan fungsi tersebut di atas karena darah memiliki beberapa komponen darah yang menjalankannya. Beberapa komponen penyusun darah adalah 55% adalah cairan darah (plasma darah) dan 45% sel-sel darah. Sel-sel darah ada 3 macam yaitu sel darah merah (eritrosit), sel darah putih (leukosit), dan keping darah (trombosit).

a. Plasma Darah

Plasma darah terdiri atas 91% air dan 9% bahan-bahan terlarut yang terdiri atas protein plasma (albumin, protrombin, fibrinogen, dan antibodi), garam-garam mineral, dan zat-zat yang diangkut darah (zat makanan, sisa metabolisme, gas-gas, dan hormon). Fibrinogen berfungsi dalam proses pembekuan darah bila terjadi luka. Globulin berfungsi membentuk zat kebal. Albumin berfungsi melawan benda-benda asing atau kuman penyakit yang masuk ke tubuh.

b. Sel Darah Merah

Sel darah merah (eritrosit) tidak memiliki inti sel dan mengandung haemoglobin (Hb). Sel darah merah berbentuk bulat gepeng yang kedua permukaannya cekung. Haemoglobin merupakan protein yang memiliki zat besi (Fe) dan Hb yang memberikan warna merah pada darah.



Sumber: kompasiana.com
Gambar 2.1 Sel Darah Merah

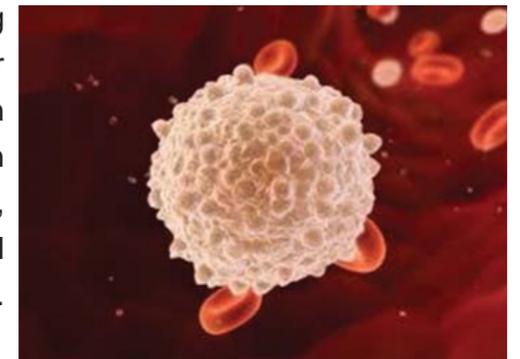
Haemoglobin berfungsi mengikat O_2 dari paru-paru diedarkan ke seluruh tubuh, dan mengambil CO_2 dari seluruh tubuh dibawa ke paru-paru. Jumlah sel darah merah sebanyak 5 juta sel setiap 1 mm^3 darah. Sel darah merah dibentuk oleh sumsum tulang pipih dan dapat hidup 120 hari. Pada saat bayi dalam kandungan sel darah merah dibentuk dalam hati dan

limfa. Sel darah merah yang rusak atau sudah tua dirombak dalam hati dan limfa. Di dalam hati, saat sel darah merah dirombak zat besi yang dibebaskan digunakan untuk membentuk sel darah merah baru dan Hb yang dibebaskan menjadi pewarna empedu.

c. Sel Darah Putih

Sel darah putih (leukosit) sesungguhnya berwarna bening tidak putih, dinamakan demikian karena untuk membedakan dengan sel darah merah. Sel darah putih memiliki inti sel, tidak berwarna, bentuknya tidak teratur atau tidak tetap. Sel darah putih dapat keluar dari pembuluh darah untuk menjalankan fungsi menjaga tubuh dari serangan penyakit, berbeda dengan sel darah merah yang selalu berada dalam pembuluh darah.

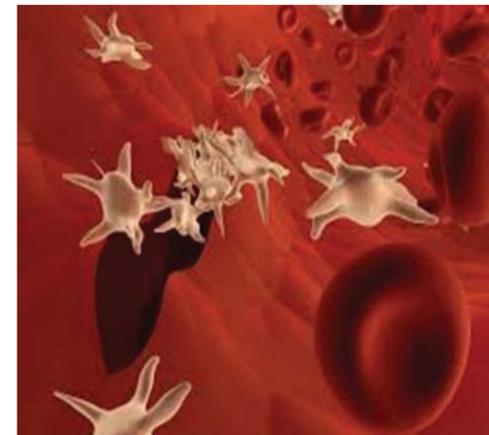
Sel darah putih dibentuk di sumsum tulang pipih, di limfa, dan di kelenjar-kelenjar getah bening. Ada lima jenis sel darah putih berdasarkan zat warna yang diserap dan bentuk inti selnya yaitu basofil, neutrofil, monosit, eosinofil, dan limfosit. Jumlah sel darah putih 8.000 sel setiap mm^3 darah. Umur hidupnya 12-13 hari.



Sumber: mybiologismart.blogspot.com
Gambar 2.2 Sel Darah Putih

Jika tubuh terluka dan ada kuman yang masuk, maka sel darah putih akan menyerang atau memakan kuman-kuman tersebut. Sel darah putih yang rusak saat bertempur melawan kuman akan dikeluarkan bersama kuman dalam bentuk nanah atau abses.

d. Keping Darah



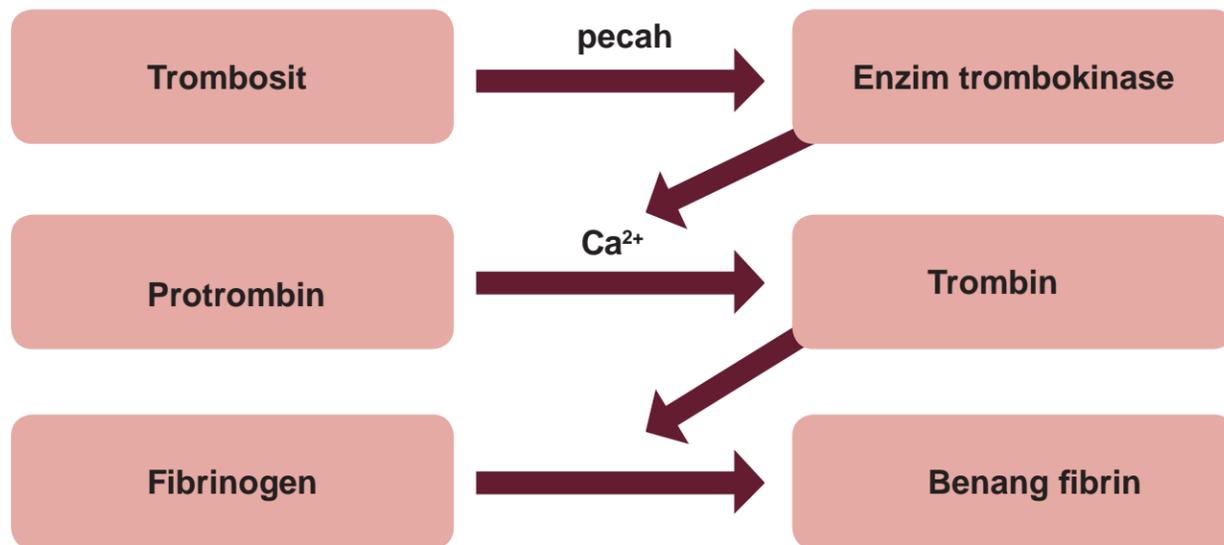
Sumber: sehatafiat.com
Gambar 2.3 Keping Darah

Keping darah (trombosit) tidak berinti dan bentuknya bulat atau lonjong. Setiap 1 mm^3 darah mengandung 200.000 trombosit. Keping darah hidupnya singkat, hanya 8 hari. Trombosit memiliki fungsi membekukan darah bila terjadi luka, sehingga dapat menghambat pengucuran darah. Bagaimana mekanisme pembekuan darah oleh trombosit?

Trombosit memiliki enzim yang disebut trombokinase. Bila terjadi luka, darah keluar dari pembuluh darah dan menyentuh permukaan luka yang kasar maka trombosit akan pecah. Pecahnya trombosit mengeluarkan enzim trombokinase, enzim ini dibantu ion kalsium (Ca^{2+}) mengubah protrombin menjadi trombin. Trombin ini yang mengubah fibrinogen menjadi benang fibrin, terbentuknya benang-benang fibrin inilah yang akan menutup luka sehingga menghentikan pengeluaran darah.

Pembentukan protrombin yang merupakan protein dilakukan di dalam hati dengan dibantu oleh vitamin K. Jadi bila kita kekurangan vitamin K akan menghambat proses pembekuan darah bila luka. Vitamin K dapat dibuat sendiri oleh tubuh kita dengan bantuan bakteri *Escherichia coli*.

Perhatikan bagan berikut.



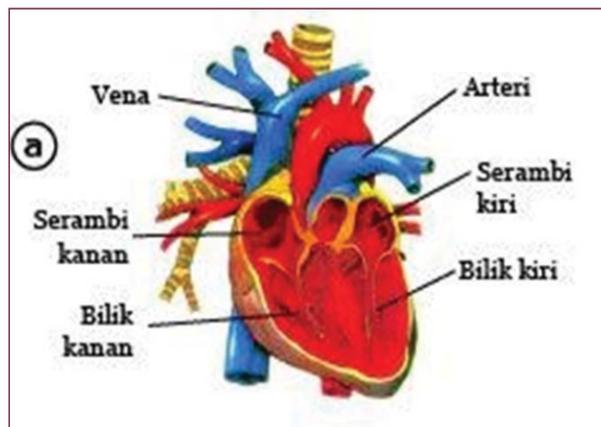
Gambar 2.4 Mekanisme Pembekuan Darah

2. Sistem Peredaran Darah

Organ-organ yang berperan dalam sistem peredaran yaitu jantung dan pembuluh darah.

a. Jantung

Jantung terletak di antara paru-paru kanan dan paru-paru kiri. Besarnya kurang lebih satu kepalan tangan kita, memiliki massa kurang lebih 300

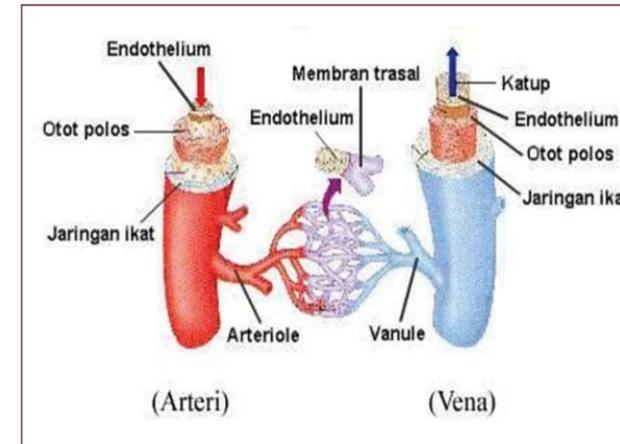


Sumber: suyatmanblog.files.wordpress.com
Gambar 2.5 Jantung

gram. Jantung memiliki fungsi mengedarkan darah ke seluruh tubuh melalui pembuluh darah. Jantung pada manusia terdiri atas empat ruangan yaitu serambi kanan dan serambi kiri, bilik kiri dan bilik kanan. Dinding bagian bilik (ventrikel) lebih tebal dari dinding serambi (atrium). Hal ini terkait dengan fungsi memompakan darah. Dinding bilik kiri lebih tebal dari dinding bilik kanan, karena bilik kiri memompakan darah ke seluruh tubuh, sedangkan bilik kanan memompakan darah hanya ke paru-paru.

Pernahkah Anda ditensi darahnya? Apa nama alatnya? Alat pengukur tensi darah adalah tensimeter (sphygmomanometer). Jika hasil tensimeter dinyatakan 120/80 mmHg, apa artinya? Angka 120 merupakan tekanan sistol biasa disebut tekanan atas yaitu tekanan saat jantung berkontraksi memompa darah. Angka 80 merupakan tekanan diastol biasa disebut tekanan bawah yaitu tekanan saat jantung sedang beristirahat (relaksasi).

b. Pembuluh Darah



Sumber: suyatmanblog.files.wordpress.com
Gambar 2.6 Pembuluh Darah

Pembuluh darah dibedakan menjadi dua macam, yaitu pembuluh nadi atau arteri (pembuluh darah yang mengalirkan darah dari jantung) dan pembuluh balik atau vena (pembuluh darah yang mengalirkan darah menuju jantung).

Pembuluh darah nadi memiliki dinding yang lebih tebal, kuat, dan elastik dibandingkan dengan pembuluh darah balik. Mengapa demikian? Hal ini karena pembuluh nadi harus menahan tekanan darah awal yang

dipompa oleh jantung. Sedangkan pada pembuluh balik tinggal meneruskan menuju jantung kembali. Baik pembuluh nadi atau vena keduanya memiliki cabang terkecil yang disebut pembuluh kapiler.

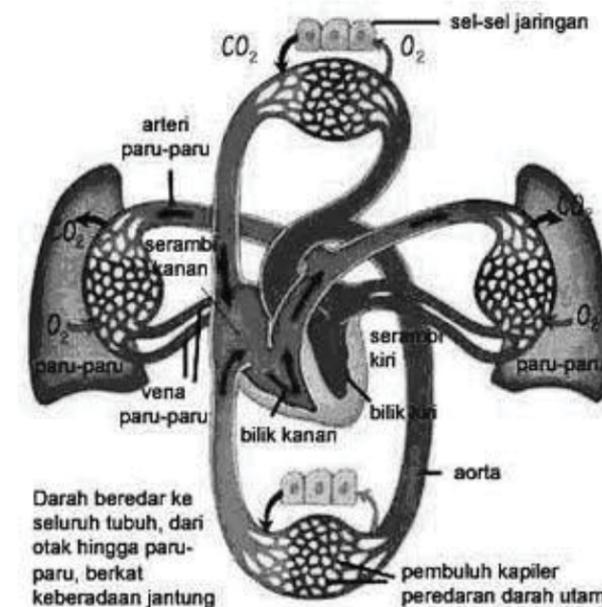
Sistem peredaran manusia terdiri dari peredaran darah kecil (peredaran darah paru-paru) dan peredaran darah besar (peredaran darah sistemik). Dua sistem peredaran darah pada manusia ini disebut peredaran darah ganda.

Peredaran darah kecil

Jantung (bilik kanan) → Paru-paru → Jantung (serambi kiri)

Peredaran darah besar

Jantung (bilik kiri) → Seluruh tubuh → Jantung (serambi kanan)



Sumber: suyatmanblog.files.wordpress.com
Gambar 2.7 Peredaran Darah

Pada peredaran darah kecil CO₂ di jantung (dari seluruh tubuh) dibawa ke paru-paru untuk dilepaskan, kemudian mengambil O₂ dari paru-paru dibawa ke jantung (siap untuk diedarkan ke seluruh tubuh). Jadi pada peredaran darah kecil ini melepaskan CO₂ ke paru-paru dan mengambil O₂ dari paru-paru.

Pada peredaran darah besar mendistribusikan dari bilik kiri nutrisi dan O₂ ke seluruh tubuh, dan membawa CO₂ ke serambi kanan.

Peredaran darah pada manusia disebut sebagai peredaran darah tertutup, karena peredaran darahnya melalui pembuluh darah.

B. Penyakit dan Upaya Menjaga Kesehatan Sistem Peredaran Darah

1. Gangguan Sistem Peredaran Darah

Gangguan sistem peredaran darah dikelompokkan menjadi dua yaitu gangguan pada komponen darah dan gangguan pada organ peredaran darah.

a. Gangguan pada Komponen Darah

Ada beberapa gangguan pada komponen darah yaitu: anemia, leukemia, thalasemia, dan AIDS.

1) Anemia



Sumber: en.wikipedia.org
Gambar 2.8 Gejala Anemia (Tangan Pucat)

Anemia biasa dikenal dengan kurang darah. Penyebab anemia yaitu kekurangan haemoglobin (Hb), kekurangan zat besi (Fe), atau kekurangan sel darah merah. Kadar Hb normal adalah 12-16% dari sel darah merah. Jumlah sel darah merah normal 5 juta/mm³. Kekurangan sel darah merah dapat dikarenakan cacangan yaitu ada cacangan tambang dalam darah, atau terkena penyakit malaria. Penurunan Hb dapat terjadi karena penyakit demam berdarah.

2) Leukimia

Leukimia biasa disebut kanker darah. Leukimia disebabkan jumlah sel darah putih berlebihan, hal ini karena jaringan yang semestinya memproduksi sel darah merah justru memproduksi sel darah putih. Sehingga tidak hanya kuman yang diserang tapi juga sel darah merah juga diserang, sehingga penderita mengalami anemia akut yang dapat menyebabkan kematian.

3) Thalasemia

Thalasemia merupakan penyakit keturunan (genetis). Tubuh penderita tidak dapat memproduksi haemoglobin dan sel darah merah, yang berakibat mengalami anemia.

4) Hemofilia

Hemofilia merupakan penyakit keturunan (genetis), yaitu tubuh tidak dapat menjalankan fungsi proses pembekuan darah. Akibatnya dengan adanya luka maka darah akan mengucur terus menerus dan berujung pada kematian. Satu luka saja dapat menyebabkan kematian.

5) AIDS

Acquired Immunodeficiency Syndrome (AIDS) yaitu penyakit yang menyerang sistem kekebalan tubuh. Penyakit ini disebabkan oleh virus HIV (*Human Immunodeficiency Virus*) yang menyerang sel darah putih. Akibat kekebalan tubuh tidak berfungsi, maka penderita ini mudah terkena penyakit walaupun pada tingkat serangan yang ringan dan dapat menyebabkan kematian.

Penyakit ini ditularkan lewat darah, misal pemakaian jarum suntik yang terkontaminasi HIV atau transfusi darah yang mengandung HIV, dan hubungan seksual.

b. Gangguan pada Organ Peredaran Darah

1) Penyakit Jantung

Gangguan pada jantung akan berakibat kerja memompa terganggu, sehingga proses aliran darah juga terganggu. Hal ini dapat disebabkan karena kelebihan kolesterol. Kelebihan kolesterol ini akan menyumbat pembuluh nadi, sehingga kerja jantung akan lebih berat dan peredaran darah terganggu. Konsumsi makanan berkolesterol atau orang yang berbadan gemuk memiliki resiko ini. Gejala gangguan ini dada terasa nyeri, sesak, dan cepat lelah.

2) Varises

Varises adalah pelebaran pembuluh balik (vena). Bila pelebaran ini terjadi pada vena dekat anus disebut ambeien atau wasir.

3) Tekanan Darah Rendah

Yaitu tekanan darah di bawah normal. Gejalanya pusing, lesu, penglihatan

berkunang-kunang, dan mudah pingsan. Penyebabnya antara lain berkurangnya volume darah akibat pendarahan atau karena muntaber.

4) Tekanan Darah Tinggi

Yaitu tekanan darah di atas normal. Gejala yang umum adalah pusing. Penyebabnya antara lain penyempitan pembuluh nadi, misal adanya kolesterol yang berlebih, kebiasaan merokok, minum minuman beralkohol, dan stress.

5) Sklerosis

Sklerosis adalah gangguan pengerasan pembuluh nadi yang disebabkan adanya pengendapan lemak dan kapur. Pembuluh nadi yang mengeras berarti mengurangi kelenturan (elastisitas), mengakibatkan aliran darah terganggu dan tekanan darah meningkat. Naiknya tekanan darah bila terjadi pada pembuluh otak, dapat menyebabkan stroke, dan dapat menyebabkan kematian bila sampai pembuluh darah pada otak pecah.

2. Menjaga Kesehatan Sistem Peredaran Darah

Mengingat pentingnya sistem peredaran darah dalam fungsinya mendistribusikan nutrisi makanan ke seluruh bagian tubuh yang memerlukan, dan distribusi oksigen serta membuang gas karbondioksida yang tidak diperlukan, maka perlu dijaga kesehatan sistem peredaran darah ini.

Beberapa upaya dalam menjaga kesehatan sistem peredaran darah yaitu sebagai berikut.

1) Memperhatikan Asupan Nutrisi bagi Tubuh

Adapun nutrisi-nutrisi yang penting untuk darah antara lain adalah sebagai berikut.

a) Asam folat

Berfungsi membantu proses metabolisme dalam tubuh. Sumber nutrisi tersebut terdapat pada buah-buahan dan sayuran berdaun hijau seperti jeruk, pisang, bayam, lobak, serta kacang-kacangan.

b) Asam Lemak Omega-3

Berfungsi membantu menurunkan kolesterol dan trigliserida dalam darah, menurunkan tekanan darah (bila tekanan darah naik), serta menjaga kesehatan pembuluh darah agar tidak tersumbat. Nutrisi ini bisa kita temukan dari berbagai jenis bahan pangan seperti ikan salmon, kedelai, kenari.

c) Arginin

Berfungsi untuk membantu menciptakan aliran darah yang sehat yaitu dengan membuat pembuluh darah menjadi rileks. Tubuh mampu memproduksi arginin, sehingga bagi sebagian orang tidak perlu mengonsumsi makanan yang banyak mengandung zat tersebut. Arginin terdapat pada beberapa jenis makanan seperti kacang almond, biji wijen, biji bunga matahari, coklat, kacang tanah, kismis, beras merah, jagung, dan juga gandum.

d) Serat

Berfungsi untuk membantu menurunkan lonjakan gula dalam darah yaitu dengan memperlambat pencernaan karbohidrat dalam tubuh. Kita dapat mendapatkan sumber serat dari buah-buahan, sayuran, biji-bijian, serta kacang-kacangan.

e) Zat Besi

Berfungsi membantu produksi sel-sel darah merah.

Sumber nutrisi tersebut didapatkan dari sayuran maupun buah-buahan seperti bayam, ikan, dan telur.

2) Menghindari Makanan yang Terlalu Banyak Mengandung Garam dan Gula

Terlalu banyak garam dapat menyebabkan hipertensi (tekanan darah tinggi) dan mengonsumsi terlalu banyak makanan yang mengandung gula dapat menyebabkan peningkatan kadar gula dalam darah.

3) Melakukan Olah Raga Secara Teratur

Melakukan gerakan fisik dengan berolah raga maka otot-otot tubuh akan semakin kuat dan metabolisme dalam tubuh akan berjalan lancar. Gula yang dikonsumsi akan dioksidasi menghasilkan tenaga untuk gerakan. Kelenjar penghasil hormon bekerja baik. Salah satu contoh kelenjar pankreas penghasil insulin, secara aktif menghasilkan insulin. Insulin diperlukan oleh tubuh untuk mengubah kelebihan glukosa menjadi glikogen, sehingga tidak terjadi penumpukan glukosa dalam darah yang dapat menyebabkan penyakit kencing manis. Pada dasarnya bila metabolisme tubuh berjalan normal, masing-masing bagian berfungsi sesuai perannya, maka tubuh akan sehat. Salah satu bagian tubuh tidak berfungsi, maka kesehatan akan terganggu.

4) Menghindari Konsumsi Alkohol

Mengonsumsi minuman yang banyak mengandung alkohol secara berlebihan dapat menyebabkan peningkatan tekanan darah. Adapun efek yang lebih

parah yaitu hilangnya kendali diri pada peminumnya, sehingga memungkinkan melakukan tindakan kejahatan, seperti pembunuhan dan pemerkosaan.

5) Jauhi Rokok

Bahaya merokok baik perokok aktif maupun pasif sudah banyak dijelaskan melalui berbagai media. Perokok pasif adalah orang yang tidak merokok, tetapi menghirup asap rokok. Seperti sudah dijelaskan pada pembahasan tentang zat adiktif, nikotin pada rokok bersifat karsinogenik sehingga memiliki resiko memunculkan sel kanker pada paru-paru. Selain itu nikotin dapat merusak jantung.

6) Membatasi Asupan Lemak

Mengonsumsi terlalu banyak lemak khususnya lemak jenuh yang terdapat dalam makanan memiliki efek yang tidak baik untuk kesehatan darah. Mengonsumsi terlalu banyak kandungan jenis lemak tersebut, akan mengakibatkan rusaknya pembuluh darah serta jantung dari waktu ke waktu. Beberapa contoh makanan yang mengandung lemak jenuh yaitu daging sapi, daging ayam, minyak sawit, susu, keju, dan mentega. Mengonsumsi makanan ini diperbolehkan dalam jumlah yang sedikit, karena lemak ini memang diperlukan tubuh.

7) Mencari Informasi tentang Kesehatan Darah

Informasi tentang kesehatan darah dapat diperoleh dengan membaca buku, berkonsultasi dengan dokter, atau melalui media sosial.

8) Rutin Mengikuti Kegiatan Donor Darah

Donor darah selain membantu sesama manusia juga dapat menjaga kesehatan darah. Mengapa demikian? Karena jika darah didonorkan maka sumsum tulang belakang segera memproduksi sel-sel darah merah baru yang lebih sehat.

PENUGASAN 2.1

● Tujuan:

Anda diharapkan mampu :

- Menghitung jumlah denyut jantung tiap menit sebelum dan sesudah berlari
- Media : stopwatch atau jam tangan
- Langkah-Langkah:

1. Buatlah kelompok dengan jumlah 5 orang per kelompok
2. Setiap orang menghitung jumlah denyut jantung per menit dengan cara menempelkan jari telunjuk pada pergelangan tangan sehingga terasa adanya denyut jantung
3. Setiap anggota kelompok berlari selama satu menit, kemudian hitung kembali jumlah denyut jantung masing- masing anggota kelompok selama satu menit
4. Catatlah hasil pengamatan Anda pada tabel berikut

No	Nama	Jenis kelamin	Jumlah denyut jantung per menit	
			Sebelum lari	Sesudah lari
1				
2				
3				
4				
5				

Diskusikan pertanyaan di bawah ini di masing-masing kelompok

1. Adakah perbedaan jumlah denyut jantung per menit sebelum berlari dan sesudah berlari? Mengapa terjadi demikian?
2. Apakah terdapat perbedaan jumlah denyut jantung per menit masing-masing orang, jelaskan!
3. Bila ada laki-laki dan perempuan, apakah terdapat perbedaan jumlah denyut jantung per menit antara laki-laki dan perempuan?
4. Buatlah laporan hasil pengamatan, hasil diskusi dan kesimpulan hasil diskusi per kelompok, dengan susunan sebagai berikut.
 - a. Cover laporan
 - b. Tabel hasil pengamatan
 - c. Pembahasan

UNIT 3 TEKANAN ZAT

Uraian Materi

Pernahkah Anda memperhatikan seseorang saat memompa sepeda? Mengapa udara dapat berpindah dari pompa ke ban sepeda? Perpindahan udara dari pompa ke ban sepeda dapat terjadi karena adanya proses tekanan pada gas. Udara yang ada pada pompa ditekan sehingga berpindah pada ban. Pada unit ini akan dibahas tentang tekanan pada zat padat, tekanan pada zat cair, dan tekanan pada zat gas. Kemudian dilanjutkan fungsi tekanan pada zat dalam kehidupan sehari-hari, termasuk tekanan pada pembuluh darah sehingga darah dapat mengalir ke seluruh tubuh. Begitu pula daya kapilaritas pada pembuluh pengangkutan tumbuhan, sehingga unsur-unsur hara dapat dibawa ke daun untuk dimasak.

A. Tekanan Zat

1. Tekanan pada Zat Padat

Saat Anda menekankan paku lancip dengan paku tumpul pada telapak tangan dengan gaya tekan yang sama, apa yang Anda rasakan? Paku yang lancip terasa lebih sakit daripada paku yang tumpul. Hal ini menunjukkan tekanan yang lebih besar terjadi pada paku yang lancip. Kita tahu bahwa luas permukaan ujung paku yang lancip lebih kecil dibanding ujung paku yang tumpul. Apa kesimpulan kita terkait tekanan dengan luas bidang tekan? Semakin kecil luas bidang tekan, maka semakin besar tekanan, dan sebaliknya. Berarti tekanan berbanding terbalik dengan luas bidang tekan. Secara matematis hubungan antara tekanan, gaya tekan, dan luas bidang tekan adalah sebagai berikut.

$$P = \frac{F}{A}$$

P = tekanan (N/m² atau dyne/cm²)

F = gaya tekan (N atau dyne)

A = luas bidang tekan (m² atau cm²)

Satuan tekanan N/m² = Pa

N= Newton

Pa= Pascal

Contoh soal:

Sebuah balok kayu memiliki berat 50 N diletakkan pada sebuah meja. Luas permukaan balok yang menempel pada meja 0,2 m². Berapakah tekanan balok pada meja.

Penyelesaian:

Diketahui F = 50 N

A = 0,2 m²

Ditanyakan P=.....?

Jawab:

$$P = \frac{F}{A} = \frac{50N}{0.2M^2} = 250 \text{ N/m}^2$$

Jadi besar tekanan balok pada meja 250 N/m²

2. Tekanan pada Zat Cair

Pernahkah Anda berenang? Semakin dalam menyelam maka semakin besar tekanan yang dirasakan. Saat manusia menyelam di laut pada kedalaman tertentu gendang telinga dapat pecah. Hal ini menunjukkan semakin dalam kedalaman dalam air, maka tekanan semakin besar. Maka pada struktur bendungan air, semakin dalam kedalaman air, dinding bendungan akan semakin lebar. Hal ini untuk mengantisipasi tekanan air yang semakin besar.

Pengukuran tekanan zat cair pada kondisi zat cair yang diam dalam arti tidak berpindah tempat, sehingga disebut sebagai tekanan hidrostatik.

Tekanan hidrostatik disebabkan oleh berat zat cair, sehingga dapat dihitung dengan rumusan sebagai berikut.

$$P = \frac{W}{A}$$

P= tekanan

W= berat zat cair

A= luas bidang tekan,

Sedangkan W = m.g

M = massa

G = gaya gravitasi bumi

Zat cair memiliki massa jenis yang berbeda-beda, dan jelas akan mempengaruhi tekanan pada zat cair, karena massa jenis terkait dengan kerapatan zat, semakin besar massa jenis zat cair berarti semakin rapat maka tekanan yang ditimbulkan semakin besar.

Maka pengembangan rumus di atas menjadi:

$$W = m \cdot g \text{ dan } m = \rho \cdot V, \text{ dimana}$$

m = massa

ρ = massa jenis

V = volume = luas x tinggi

$$W = m \cdot g = \rho \cdot V \cdot g = \rho \cdot A \cdot h \cdot g$$

$$P = \frac{F}{A} = \frac{\rho A h g}{A}$$

Sehingga perhitungan tekanan hidrostatik sebagai berikut:

$$P = \rho h g$$

P = tekanan hidrostatik (N/m^2)

ρ = massa jenis zat cair (kg/m^3)

h = tinggi zat cair (m)

g = percepatan gravitasi (m/s^2)

Contoh soal:

Bak mandi setinggi 1,5 meter, diisi penuh air. Jika massa jenis air 1.000 kg/m^3 dan percepatan gravitasi 10 m/s^2 , hitunglah tekanan air pada dasar bak mandi.

Penyelesaian:

Diketahui: $h = 1,5 \text{ m}$

$\rho = 1.000 \text{ kg/m}^3$

$g = 10 \text{ m/s}^2$

Ditanyakan $P = \dots?$

Jawab $P = \rho \cdot h \cdot g = 1.000 \cdot 1,5 \cdot 10 = 15.000 \text{ N/m}^2$

Jadi tekanan pada dasar bak mandi 15.000 N/m^2

3. Tekanan pada Zat Gas

Dalam ruang tertutup gas melakukan tekanan ke segala arah dengan sama besar.

Pernahkah Anda meniup balon? Udara yang ditiupkan ke dalam balon akan diteruskan ke dinding balon dengan sama besar sehingga balon dapat mengembang. Begitu pula pada roda ban sepeda ketika dipompa. Alat untuk mengukur tekanan gas dalam ruang tertutup disebut manometer. Manometer ada dua jenis, yaitu manometer raksa dan manometer logam.

Bagaimana cara kerja pompa sepeda? Saat pengisap ditarik maka volume dalam pompa membesar dan tekanan dalam pompa lebih kecil dari udara luar sehingga udara dari luar masuk ke dalam pompa. Saat pengisap ditekan maka volume dalam pompa mengecil dan tekanan dalam pompa membesar, sehingga udara dapat dikeluarkan dari pompa dan dimasukkan ke dalam ban.

B. Fungsi Tekanan Zat dalam Kehidupan

Banyak proses atau kejadian di alam yang tidak terlepas dari tekanan zat. Seperti telah dijelaskan di depan, pompa ban, struktur bendungan air yang harus semakin lebar ketika semakin dalam karena mengantisipasi tekanan air yang semakin besar, balon dapat mengembang, roda ban dapat mengeras, ini semua tidak terlepas dari adanya tekanan pada zat. Apakah tekanan zat juga terjadi pada makhluk hidup? Tekanan zat juga terjadi pada makhluk hidup yaitu tekanan darah pada sistem peredaran darah manusia dan mekanisme pengangkutan air dan nutrisi pada tumbuhan.

1. Tekanan Darah pada Sistem Peredaran Darah

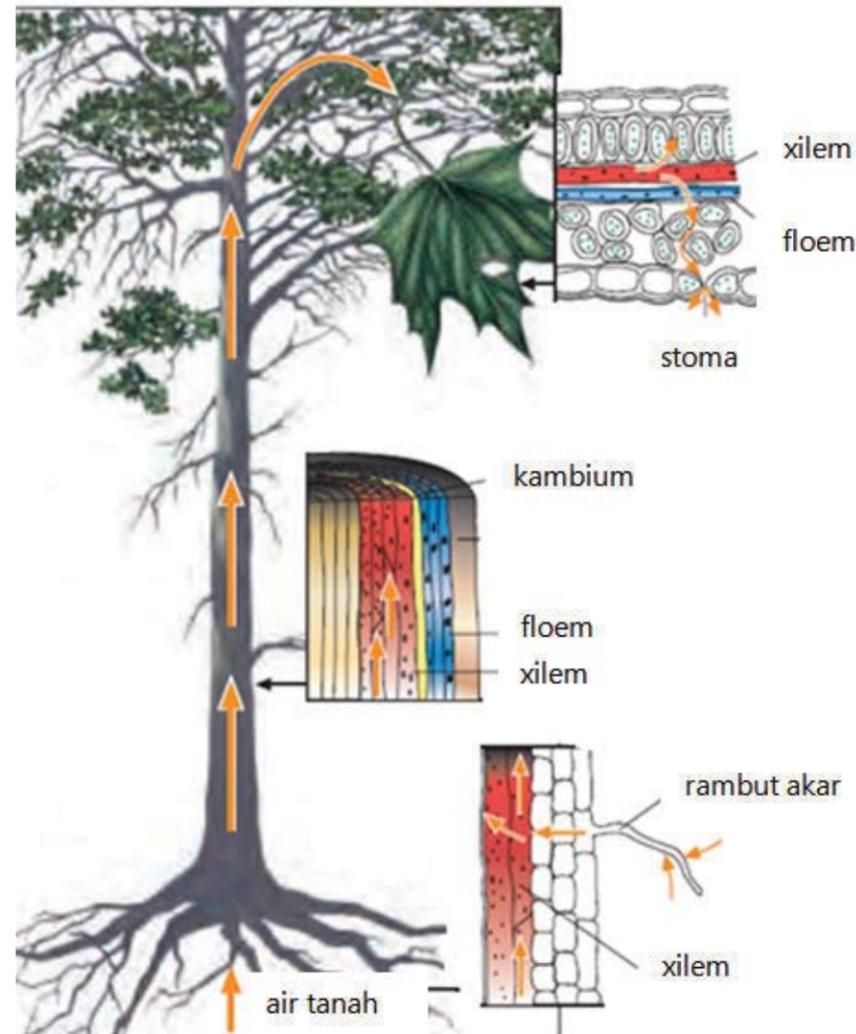
Darah dalam pembuluh darah dapat beredar ke seluruh tubuh untuk menjalankan fungsi distribusi nutrisi dan oksigen, karena adanya tekanan darah yang dipompa oleh jantung. Bagaimana mekanisme jantung berdenyut memompa darah dan memberikan tekanan pada darah agar dapat beredar?

Saat jantung memompa darah, maka darah akan mendapat dorongan sehingga mengalir dalam pembuluh darah. Pada saat darah mengalir akan memberikan dorongan pada dinding pembuluh darah, hal ini disebut tekanan darah. Agar tekanan darah tetap terjaga, maka pembuluh darah harus tetap terisi penuh oleh darah. Bila terjadi kehilangan darah karena luka atau serangan penyakit, maka tekanan darah dapat hilang, sehingga darah tidak dapat mengalir ke sel-sel tubuh, akibatnya sel-sel tubuh akan mati karena tidak mendapat pasokan nutrisi dan oksigen.

2. Mekanisme Pengangkutan Air dan Nutrisi pada Tumbuhan

Tumbuhan tidak memiliki jantung seperti pada manusia untuk memompa darah mengangkut nutrisi diedarkan ke seluruh tubuh. Lalu bagaimana tumbuhan dapat mengangkut air dari tanah ke daun yang berjarak lebih dari 10 meter?

Pertama-tama air diserap masuk lewat rambut akar, lalu secara osmosis masuk ke sel epidermis. Selanjutnya masuk ke korteks, dari korteks ke endodermis dan perisikel, lalu masuk jaringan xilem akar. Air di xilem akar diteruskan ke xilem batang dan xilem daun. Air dari akar dapat naik tinggi sampai daun karena daya kapilaritas batang.

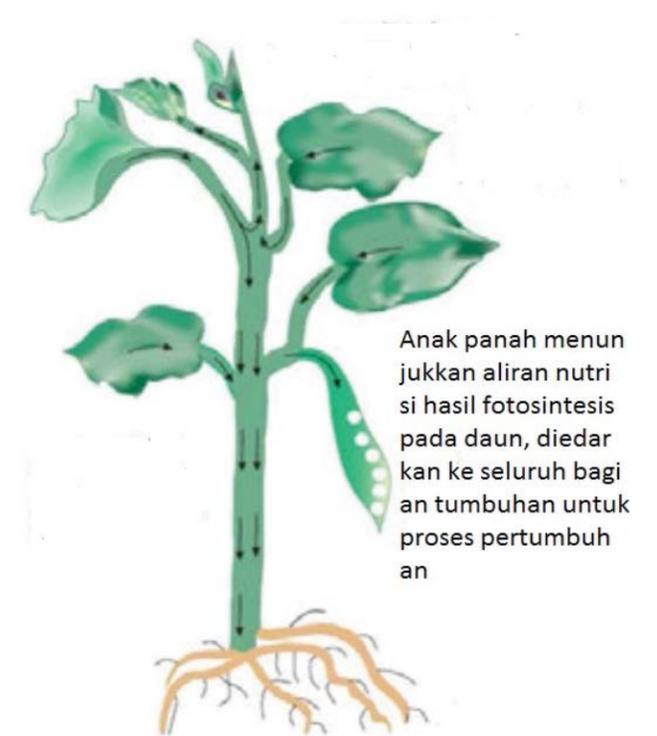


Bagaimana daya kapilaritas batang dapat bekerja? Kapilaritas batang dapat bekerja karena ada gaya kohesi dan adhesi. Kohesi adalah gaya tarik menarik molekul sejenis, sedangkan adhesi adalah gaya tarik menarik molekul tidak sejenis. Gaya tarik menarik antara sesama molekul air (kohesi), dan gaya tarik menarik antara molekul air dan molekul dinding pembuluh (adhesi) menyebabkan air dapat bergerak dalam pembuluh xilem.

Selain gaya kohesi dan adhesi naiknya air juga dibantu oleh daya isap daun. Bagaimana mekanisme daya isap daun? Hal ini karena air dalam daun digunakan

untuk proses fotosintesis dan proses penguapan air lewat daun (transpirasi). Penggunaan air oleh daun untuk fotosintesis dan transpirasi inilah yang menyebabkan adanya daya isap daun.

Sekarang bagaimana pengangkutan nutrisi pada tumbuhan? Pengangkutan nutrisi hasil fotosintesis dari daun (memiliki konsentrasi glukosa tinggi) ke bagian akar, batang, dan bagian lain (memiliki konsentrasi glukosa rendah) melalui berkas pembuluh floem dibantu oleh sirkulasi air yang mengalir pada pembuluh xilem dan floem. Nutrisi ini digunakan untuk pertumbuhan akar, pucuk daun muda, batang, pembentukan bunga dan buah.



Sumber: Kemdikbud 2014 Gambar 3.2. Pengangkutan Nutrisi Tumbuhan

PENUGASAN 3.1

- Tujuan:
 - Anda diharapkan mampu: mengidentifikasi berbagai fenomena yang berhubungan dengan tekanan zat padat
- Media: tumbuhan berduri
- Langkah-langkah:
 1. Carilah tumbuhan yang memiliki duri
 2. Sentuhlah jari tangan Anda pada
 3. Sentuhlah jari tangan Anda pada bagian batang tumbuhan. Mengapa tidak terasa sakit?
 4. Diskusikan dengan teman Anda, kaitkan dengan fenomena tekanan zat padat, khususnya terkait luas bidang tekan.

PENUGASAN 3.2

- Tujuan:

Anda diharapkan mampu: mengidentifikasi berbagai fenomena yang berhubungan dengan tekanan zat cair

- Media: batu ukuran sedang, ember, dan air

- Langkah-langkah:

1. Isilah ember dengan air
2. Angkatlah batu itu di udara, kemudian angkatlah batu itu di dalam air, terasa lebih ringan manakah batu itu di udara dan dalam air?
3. Mengapa terasa lebih ringan dalam air?
4. Diskusikan dengan teman Anda, kaitkan dengan fenomena tekanan zat cair, khususnya terkait gaya tekan ke atas.
5. Percobaan ini dapat memberikan gambaran mengapa kapal laut yang beratnya beberapa ton dapat mengambang di atas air.
6. Diskusikan dengan teman Anda, fenomena tekanan zat cair yang terjadi pada pembuluh darah dan jaringan pengangkut pada tumbuhan.

PENUGASAN 3.3

- Tujuan

Anda diharapkan mampu: mengidentifikasi berbagai fenomena yang berhubungan dengan tekanan zat gas

- Media: beberapa balon ulang tahun

- Langkah-langkah:

1. Siapkan beberapa balon ulang tahun
2. Tiuplah balon hingga mengembang, kemudian ikatlah balon tersebut.
3. Mengapa balon itu dapat mengembang dan bertahan sesuai dengan bentuknya setelah diikat dengan rapat?
4. Diskusikan dengan teman Anda, kaitkan dengan fenomena tekanan zat gas, khususnya terkait gaya tekan gas ke segala arah.
5. Percobaan ini dapat memberikan gambaran penggunaan tekanan gas pada ban sepeda, ban sepeda motor, dan ban mobil.

6. Lebih jauh lagi pesawat terbang, dapat melaju dan terbang, karena adanya tekanan gas yang sangat kuat yang menimbulkan daya dorong yang besar (kuat).

PENUGASAN 3.4

- Tujuan

Anda diharapkan mampu: menyajikan tulisan tentang penerapan tekanan zat cair pada kedalaman tertentu

- Media: informasi dari buku, majalah dan internet tentang bendungan

- Langkah-langkah:

1. Amati bendungan yang ada di sekitar Anda
2. Jika tidak ada cari informasi dari sumber yang ada (buku, majalah, koran, dan internet)
3. Jelaskan mengapa struktur dinding bendungan yang lebih dalam strukturnya ukurannya lebih lebar!
4. Diskusikan dengan teman atau tutor Anda untuk memperkaya informasi tulisanmu tentang hal ini.
5. Tuliskan semua informasi dari hasil penelusuran atau diskusi Anda!

PENUGASAN 3.5

- Tujuan

Anda diharapkan mampu: menyajikan tulisan tentang gaya apung

- Media: kapal

- Langkah-langkah:

1. **Amati kapal atau perahu yang ada di sekitar Anda**
2. **Jika tidak ada cari informasi dari sumber yang ada (buku, majalah, koran, atau lainnya)**
3. **Jelaskan mengapa kapal atau perahu dapat mengapung!**
4. **Diskusikan dengan teman atau tutor Anda untuk memperkaya informasi tulisan.**
5. **Tuliskan semua informasi dari hasil penelusuran atau diskusi Anda!**



INGAT KEMBALI

RANGKUMAN

A. Zat Aditif

Zat aditif digolongkan dalam dua golongan yaitu sebagai berikut.

1. Zat aditif alami yang berasal dari sumber alami.
2. Zat aditif sintetis berasal dari bahan kimia yang memiliki sifat serupa dengan zat alami sejenis.

Berdasarkan fungsinya zat aditif baik yang alami maupun sintetis dapat dikelompokkan sebagai berikut.

1. Zat penyedap rasa.
2. Zat pemanis.
3. Zat pewarna.
4. Zat pengawet.
5. Zat pengemulsi.

B. Zat Adiktif

1. Rokok.
2. Alkohol.
3. Ekstasi.
4. Sabu-sabu.

5. Ganja.
 6. Kokain.
 7. Opium.
 8. Obat Penenang (Hipnotik sedatif).
- C. Zat Psikotropika
1. Psikotropika Golongan I
 2. Psikotropika Golongan II
 3. Psikotropika Golongan III
 4. Psikotropika Golongan IV
- D. Struktur Peredaran Darah Manusia
1. Komponen Penyusun Darah
 2. Sistem Peredaran darah
- E. Penyakit dan Upaya Menjaga Kesehatan Sistem Peredaran Darah
1. Gangguan Sistem Peredaran Darah
 2. Menjaga Kesehatan Sistem Peredaran Darah
- F. Tekanan Zat
1. Tekanan pada Zat Padat
 2. Tekanan pada Zat Cair
 3. Tekanan pada Zat Gas
- G. Fungsi Tekanan Zat dalam Kehidupan
1. Tekanan Darah pada Sistem Peredaran Darah
 2. Mekanisme Pengangkutan Air dan Nutrisi pada Tumbuhan



Saran Referensi

Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 1997 tentang Psikotropika

Sari, Mutiara Indah. 2018. Bahan Ajar IPA/MTs: Tekanan Zat (Padat, Cair, Gas/Udara). Bandar Lampung

Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. 2017. Ilmu Pengetahuan Alam SMP/MTs Kelas VIII Semester 1. Jakarta

Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. 2017. Ilmu Pengetahuan Alam SMP/MTs Kelas VIII Semester 2. Jakarta



Soal Latihan

A. SOAL PILIHAN GANDA

Pilihlah salah satu jawaban yang benar!

- Zat berikut yang termasuk zat penyedap rasa sintetis pada makanan yaitu
 - garam
 - gula tebu
 - gula kelapa
 - monosodium glutamat
- Bahan yang sering dipakai sebagai pengaroma alami pada makanan adalah
 - garam
 - daun pandan
 - gula tebu
 - vetsin
- Bahan penyedap rasa sintetis yang meniru rasa buah nenas yaitu
 - amil asetat
 - etil butirir
 - amil valerat
 - propil asetat
- Pewarna alami untuk warna merah yaitu
 - bunga Rosella atau daun jati
 - kunyit
 - daun pandan
 - biji cacao yang difermentasi
- Pewarna makanan yang berbahaya adalah
 - sunset yellow
 - eritrosim
 - fast green
 - rhodamin
- Pengawet yang tidak boleh digunakan untuk mengawetkan makanan yaitu
 - formalin
 - asam propionat
 - asam benzoat
 - natrium benzoat
- Alkohol yang terbuat dari fermentasi ketela pohon, ketan, atau buah anggur yaitu
 - metanol
 - etanol
 - propanol
 - butanol
- Bahan berikut bukan merupakan zat adiktif yaitu
 - rokok
 - sabu-sabu
 - alkohol
 - antioksidan
- Bagian plasma darah yang berfungsi dalam proses pembekuan darah bila terjadi luka yaitu
 - globulin
 - fibrinogen
 - protrombin
 - antibodi
- Bagian darah yang berfungsi mengikat O_2 dari paru-paru diedarkan ke seluruh tubuh dan mengambil CO_2 dari seluruh tubuh dibawa ke paru-paru adalah
 - haemoglobin
 - zat besi
 - leukosit
 - albumin
- Sel darah putih yang rusak saat bertempur melawan kuman akan dikeluarkan bersama kuman dalam bentuk

- a. darah kotor
 - b. nanah.
 - c. leukosit
 - d. limfosit
12. Ion yang membantu enzim trombokinase mengubah protrombin menjadi thrombin yaitu
- a. K^+
 - b. Ca^{2+}
 - c. Mg^{2+}
 - d. Fe^{3+}
13. Bagian jantung yang memompakan darah ke seluruh tubuh adalah
- a. serambi kiri
 - b. serambi kanan
 - c. bilik kiri
 - d. bilik kanan
14. Bila seseorang memiliki jumlah sel darah putih yang lebih banyak dibanding jumlah sel darah merah, maka orang itu menderita penyakit
- a. anemia
 - b. leukemia
 - c. thalassemia
 - d. hemofili
15. Seseorang yang tubuhnya tidak dapat menjalankan fungsi proses pembekuan darah, maka orang itu menderita penyakit
- a. anemia
 - b. leukemia
 - c. thalassemia
 - d. hemofili
16. Nutrisi yang berfungsi membantu menurunkan kolesterol dan trigliserida dalam darah, menurunkan tekanan darah (bila tekanan darah naik), serta menjaga kesehatan

pembuluh darah agar tidak tersumbat, nutrisi ini bisa kita temukan dari berbagai jenis bahan pangan seperti ikan salmon, kedelai, kenari. Nutrisi ini adalah

- a. arginin
 - b. asam folat
 - c. asam lemak omega-3
 - d. zat besi
17. Gaya tarik menarik molekul sejenis disebut
- a. adhesi
 - b. kohesi
 - c. transpirasi
 - d. evaporasi
18. Proses penguapan air lewat daun disebut:
- a. adhesi
 - b. kohesi
 - c. transpirasi
 - d. evaporasi
19. Hubungan antara gaya, luas bidang, dan tekanan pada zat padat yaitu
- a. jika gaya tetap, semakin besar luas bidang maka semakin besar tekanannya
 - b. jika gaya tetap, semakin besar luas bidang maka semakin kecil tekanannya
 - c. jika gaya tetap, semakin kecil luas bidang maka semakin kecil tekanannya
 - d. jika gaya tetap, semakin besar atau semakin kecil luas bidang maka tekanannya tetap
20. Kapal laut yang terbuat dari besi dengan berat berton-ton, bisa mengapung di atas air laut, hal disebabkan oleh
- a. massa jenis besi lebih besar daripada massa jenis air laut
 - b. gaya gravitasi bumi
 - c. gaya tekan ke atas air laut
 - d. gaya tekan ke bawah air laut

B. SOAL ESSAY

Jawablah pertanyaan berikut dengan tepat!

1. Sebutkan gejala “sindrom restoran cina” akibat pemakaian vetsin yang berlebihan!
2. Jelaskan efek penggunaan pemanis sintetik!
3. Mengapa zat pemanis sintetik tidak dapat menjadi sumber energi?
4. Sebutkan pemanis alami yang sering digunakan oleh manusia?
5. Sebutkan macam sel darah!
6. Sebutkan fungsi darah!
7. Jika hasil tensimeter dinyatakan 120/80 mmHg, apa artinya?
8. Jelaskan peredaran darah kecil dan peredaran darah besar pada manusia!
9. Jelaskan apa yang kamu ketahui tentang AIDS!
10. Bagaimana proses penularan penyakit AIDS?
11. Donor darah selain membantu sesama manusia juga dapat menjaga kesehatan darah. Mengapa demikian?
12. Sebuah balok kayu memiliki berat 100 N diletakkan pada sebuah meja. Luas permukaan balok yang menempel pada meja 0,25 m². Berapakah tekanan balok pada meja?
13. Bak mandi setinggi 1 meter, diisi penuh air. Jika massa jenis air 1.000 kg/m³ dan percepatan gravitasi 10 m/s², hitunglah tekanan air pada dasar bak mandi!
14. Jelaskan bagaimana mekanisme pengangkutan air dan nutrisi pada tumbuhan?
15. Jelaskan efek merokok!



Kunci Jawaban

Penugasan Unit 2

1. Ada perbedaan jumlah denyut jantung per menit sebelum berlari dan sesudah berlari. Hal ini terjadi karena denyut nadi setelah lari akan meningkat akibat meningkatnya detak jantung, yang memompa darah lebih cepat untuk memenuhi kebutuhan oksigen sel yang beraktivitas berat.

Pada saat kita berlari, jantung akan berdetak lebih cepat. Hal ini untuk memenuhi

tuntutan yang meningkat pada tubuh akan oksigen. Sel-sel yang beraktivitas akan memerlukan energi lebih besar, sehingga jumlah oksigen yang diperlukan untuk proses metabolisme.

Sel-sel yang khususnya memerlukan oksigen lebih banyak ini adalah sel-sel otot. Sel otot bekerja keras saat kita berolahraga. Karena itu, olahragawan akan berlatih untuk bernapas secara efektif agar dapat bertanding dengan baik.

Namun, saat beraktivitas berat, sel otot dapat tidak mendapatkan oksigen dengan cukup. Dalam keadaan tersebut, otot yang bekerja menghasilkan energi secara anaerobik, yaitu tanpa menggunakan oksigen.

2. Terdapat perbedaan denyut jantung per menit untuk tiap-tiap orang karena kerja jantung pada setiap manusia berbeda-beda dan banyaknya denyut nadi kita tergantung pada kondisi (sehat atau sakit), kegiatan kita (istirahat atau bekerja berat), usia kita (tua atau muda), berat badan kita (kurus atau gemuk), dan jenis kelamin kita (wanita atau pria). Pada saat kita duduk denyut nadi kita adalah 72 kali per menit akan tetapi pada saat kita berdiri denyut nadi kita dapat mencapai 83 kali per menit.
3. Terdapat perbedaan jumlah denyut jantung per menit antara laki-laki dan perempuan. Hal ini terjadi karena detak jantung wanita berdetak lebih cepat bila dibandingkan dengan seorang pria. Sesuai anatomi, ukuran jantung wanita lebih kecil dibandingkan pria. Detak jantung rata-rata pria adalah di antara 70-72 denyut/menit dan detak jantung rata-rata wanita adalah di antara 78-82. Perbedaan frekuensi ini adalah dikarenakan ukuran jantung. Wanita biasanya memiliki ukuran jantung yang lebih kecil dibandingkan laki-laki. Jantung yang lebih kecil memerlukan detak yang lebih cepat untuk memompa darah dengan jumlah yang sama di dalam tubuh, dibandingkan dengan jantung pria yang lebih besar.

Penugasan Unit 3

Penugasan 1

1. Jari tangan yang tersentuh duri terasa sakit karena semakin kecil (runcing) bidang tekan maka potensi jari tangan terasa sakit semakin besar
2. Ketika jari tangan disentuh pada bagian batang tidak terasa sakit karena semakin besar luas/tumpul bidang tekan maka potensi jari tangan untuk merasa sakit semakin kecil2...
3. Semakin kecil luas bidang tekan, maka semakin besar tekanan, dan sebaliknya. Jadi tekanan berbanding terbalik dengan luas bidang tekan.

Penugasan 2

1. Batu di dalam air terasa lebih ringan dibandingkan batu di udara karena massa air lebih besar daripada massa di udara, tekanan gravitasi terhalang partikel-partikel air sehingga di air massa benda jauh lebih kecil daripada di luar air (udara), selain itu ada istilah buoyancy atau gaya apung pada benda yang di dalam zat cair.
2. Semakin dalam kedalaman dalam air, maka tekanan akan semakin besar
3. Fenomena tekanan zat cair yang terjadi pada pembuluh darah

Tekanan darah pada pembuluh darah memiliki prinsip kerja seperti hukum Pascal. Peredaran darah berada di dalam pembuluh darah yang merupakan ruang tertutup, sehingga tekanan pada pembuluh darah berlaku prinsip hukum Pascal.

Organ utama peredaran darah pada manusia adalah jantung. Jantung terdiri dari empat ruang yaitu serambi kanan, serambi kiri, bilik kanan dan bilik kiri. Jantung memompa darah sehingga darah dapat mengalir ke seluruh tubuh. Darah merupakan sarana pengangkut oksigen dan nutrisi yang dibutuhkan oleh seluruh sel-sel di dalam tubuh. Darah mengalir di dalam pembuluh darah.

Jantung memompa darah karena adanya otot jantung. Saat otot pada bilik berkontraksi maka darah akan mendapatkan dorongan untuk mengalir keluar dari jantung melalui pembuluh aorta yang disebut tekanan darah sistol, sedangkan saat bilik berelaksasi maka darah akan mendapatkan dorongan untuk masuk ke dalam serambi melalui pembuluh vena yang disebut tekanan darah diastol. Agar tekanan darah tetap terjaga, maka pembuluh darah harus terisi penuh oleh darah. Apabila terjadi kecelakaan yang menyebabkan kehilangan darah maka tekanan darah akan berkurang, sehingga darah tidak dapat mengalir ke seluruh tubuh. Hal ini menyebabkan matinya sel-sel dalam tubuh karena kekurangan oksigen dan nutrisi.

Fenomena tekanan zat cair yang terjadi pada jaringan pengangkut pada tumbuhan

Air dapat diangkut naik dari akar ke bagian tumbuhan lain yang lebih tinggi dan diedarkan ke seluruh tubuh tumbuhan karena adanya daya kapilaritas batang. Sifat ini seperti yang terdapat pada pipa kapiler. Pipa kapiler memiliki bentuk yang hampir menyerupai sedotan akan tetapi diameternya sangat kecil. Apabila salah satu ujung pipa kapiler dimasukkan ke dalam air, air yang berada pada pipa tersebut akan lebih tinggi daripada air yang berada di sekitar pipa kapiler. Begitu pula pada batang tanaman, air yang berada pada batang tanaman akan lebih tinggi apabila dibandingkan dengan air yang berada pada tanah.

Daya kapilaritas batang dipengaruhi oleh adanya gaya kohesi dan adhesi. Kohesi

merupakan kecenderungan suatu molekul untuk dapat berikatan dengan molekul lain yang sejenis. Adhesi adalah kecenderungan suatu molekul untuk dapat berikatan dengan molekul lain yang tidak sejenis. Melalui gaya adhesi, molekul air membentuk ikatan yang lemah dengan dinding pembuluh. Melalui gaya kohesi akan terjadi ikatan antara satu molekul air dengan molekul air lainnya. Hal ini akan menyebabkan terjadinya tarik-menarik antara molekul air yang satu dengan molekul air lainnya di sepanjang pembuluh xilem. Selain disebabkan oleh gaya kohesi dan adhesi, naiknya air ke daun disebabkan oleh penggunaan air di bagian daun atau yang disebut dengan daya isap daun. Air dimanfaatkan oleh tumbuhan dalam proses fotosintesis.

Penugasan 3

Dalam ruang tertutup gas melakukan tekanan ke segala arah dengan sama besar

Penugasan 4

Pada struktur bendungan air, semakin dalam kedalaman air, dinding bendungan akan semakin lebar, hal ini untuk mengantisipasi tekanan air yang semakin besar.

Penugasan 5

Kapal atau perahu dapat mengapung karena massa jenisnya lebih ringan maka benda. Kapal laut memakai prinsip ini, dengan cara memperbesar volume kapal (memperbesar lambung kapal) maka akan membuat massa jenis kapal lebih ringan dari air (1000 kg/m^3).

Soal Pilihan Ganda

1. d, monosodium glutamate adalah salah satu yang termasuk zat penyedap rasa sintetik. Garam, gula, dan tebu termasuk zat penyedap rasa alami
2. b, daun pandan merupakan pengaroma alami yang sering digunakan pada makanan. Garam dan gula tebu merupakan penyedap rasa alami, sedangkan vetsin merupakan penyedap rasa sintetik
3. b, etil butirat merupakan bahan penyedap rasa sintetik yang meniru rasa buah nanas, amil asetat ras dan aroma buah pisang, amil valerat rasa dan aroma buah apel, propil asetat rasa dan aroma buah pear
4. a, pewarna alami untuk warna merah yaitu bunga Rosella atau daun jati, kunyit pewarna alami untuk warna kuning, daun pandan untuk warna hijau, biji cacao yang difermentasi untuk warna coklat
5. d, rhodamin merupakan pewarna yang berbahaya karena merupakan pewarna tekstil. Sunset yellow merupakan pewarna makanan sintetik berwarna kuning yang

sering ditambahkan pada jus jeruk, eritrosim pewarna merah, fast green pewarna hijau

6. a, formalin merupakan pengawet yang tidak boleh digunakan untuk mengawetkan makanan. Asam propionat, asam benzoate, dan natrium benzoat merupakan zat pengawet sintetik yang dapat dipakai pada makanan
7. b, etanol merupakan alcohol yang terbuat dari fermentasi ketela pohon, ketan, atau buah anggur.
8. d, yang termasuk zat adiktif adalah rokok, sabu-sabu, dan alkohol. Antioksidan tidak termasuk zat adiktif
9. b, bagian plasma darah yang berfungsi dalam proses pembekuan darah bila terjadi luka adalah fibrinogen. Globulin berfungsi membentuk zat kebal, protrombin merupakan prekursor tidak aktif dalam proses pembekuan darah, antibodi dibuat oleh sel darah putih sebagai respon untuk membantu tubuh melawan bakteri, virus, dan racun, serta menjag atubuh dari berbagai penyakit dan infeksi
10. a, bagian darah yang berfungsi mengikat O_2 dari paru-paru diedarkan ke seluruh tubuh dan mengambil CO_2 dari seluruh tubuh dibawa ke paru-paru adalah haemoglobin. Zat besi berfungsi untuk mengangkut oksigen dari paru-paru ke jaringan dan mengangkut electron di dalam proses pembentukan energy dalam sel. Leukosit berfungsi untuk membantu tubuh melawan berbagai penyakit infeksi sebagai bagian dari sistem kekebalan tubuh. Albumin berfungsi melawan benda-benda asing atau kuman penyakit yang masuk ke tubuh
11. b, Sel darah putih yang rusak saat bertempur melawan kuman akan dikeluarkan bersama kuman dalam bentuk nanah. Darah kotor adalah darah yang banyak mengandung racun atau darah yang menyumbat aliran pada tubuh. Sel darah putih adalah sel yang membentuk komponen darah. Limfosit adalah salah satu jenis sel darah putih
12. b, Ion yang membantu enzim tromboksinase mengubah protrombin menjadi thrombin yaitu Ca^{2+} . Ion kalium (K^+) diperlukan untuk fungsi semua sel hidup. Ion magnesium (Mg^{2+}) berinteraksi dengan senyawa polifosfat seperti ATP, DNA, dan RNA. Ion feri (Fe^{3+}) membentuk kompleks dengan oksigen molekuler dalam haemoglobin dan myoglobin
13. c, bagian jantung yang memompakan darah ke seluruh tubuh adalah bilik kiri. Serambi kiri menerima darah bersih dari paru-paru. Serambi kanan terdapat darah kotor. Bilik kanan memompa darah kotor ke paru-paru agar karbondioksida apat ditukar dengan oksigen

14. b, leukemia adalah penyakit kanker darah, disebabkan jumlah sel darah putih berlebihan. Anemia biasa dikenal dengan kurang darah yang disebabkan karena kekurangan haemoglobin (Hb), kekurangan zat besi (Fe), atau kekurangan sel darah merah Thalassemia merupakan penyakit keturunan (genetis) di mana tubuh penderita tidak dapat memproduksi haemoglobin dan sel darah merah, yang berakibat mengalami anemia. Hemofili merupakan penyakit keturunan (genetis), yaitu tubuh tidak dapat menjalankan fungsi proses pembekuan darah
15. c, nutrisi yang berfungsi membantu menurunkan kolesterol dan trigliserida dalam darah, menurunkan tekanan darah (bila tekanan darah naik), serta menjaga kesehatan pembuluh darah agar tidak tersumbat, nutrisi ini dapat kita temukan dari berbagai jenis bahan pangan seperti ikan salmon, kedelai, kenari. Nutrisi ini adalah asam lemak omega -3. Arginin. Berfungsi untuk membantu menciptakan aliran darah yang sehat yaitu dengan membuat pembuluh darah menjadi rileks. Asam folat berfungsi membantu proses metabolisme dalam tubuh. Zat besi Berfungsi membantu produksi sel-sel darah merah
16. d, seseorang yang tubuhnya tidak bisa menjalankan fungsi proses pembekuan darah, maka orang itu menderita penyakit hemofili. Anemia biasa dikenal dengan kurang darah yang disebabkan karena kekurangan haemoglobin (Hb), kekurangan zat besi (Fe), atau kekurangan sel darah merah. Leukmia adalah penyakit kanker darah, disebabkan jumlah sel darah putih berlebihan. Thalassemia merupakan penyakit keturunan (genetis) di mana tubuh penderita tidak dapat memproduksi haemoglobin dan sel darah merah, yang berakibat mengalami anemia.
17. b, gaya tarik menarik molekul sejenis disebut kohesi. Adhesi adalah gaya tarik menarik molekul tidak sejenis. Transpirasi adalah proses pengeluaran air dari tanaman melewati lubang kecil di daun yang dikenal sebagai stomata. Evaporasi adalah proses perubahan molekul di dalam keadaan cair (contohnya air) dengan spontan menjadi gas (contohnya uap air)
18. c, proses penguapan air lewat daun disebut transpirasi . Adhesi adalah gaya tarik menarik molekul tidak sejenis. Kohesi adalah gaya tarik menarik molekul sejenis. Evaporasi adalah proses perubahan molekul di dalam keadaan cair (contohnya air) dengan spontan menjadi gas (contohnya uap air)
19. b, hubungan antara gaya, luas bidang, dan tekanan pada zat padat yaitu jika gaya tetap, semakin besar luas bidang maka semakin kecil tekanannya $P = \frac{F}{A}$

20. c, kapal laut yang terbuat dari besi dengan berat berton-ton, dapat mengapung di atas air laut, hal disebabkan oleh gaya tekan ke atas air laut

Soal Uraian

- Gejala “sindrom restoran cina” yaitu: sakit kepala, mual, mudah letih, dan sesak napas
- Efek penggunaan pemanis sintetik: penyakit kanker dan. gangguan pada sistem pencernaan
- Zat pemanis sintetik tidak dapat menjadi sumber energi karena tidak dapat dicerna oleh tubuh
- Pemanis alami yang sering digunakan oleh manusia yaitu: gula tebu, gula kelapa, gula aren, madu, dan dari buah-buahan
- Sel-sel darah ada 3 macam yaitu sel darah merah (eritrosit), sel darah putih (leukosit), dan keping darah (trombosit)
- Berikut ini adalah fungsi darah.
 - Mengangkut zat-zat makanan dari sistem pencernaan ke seluruh tubuh.
 - Mengangkut oksigen dari paru-paru ke seluruh tubuh dan mengambil karbon-dioksida dari seluruh sel tubuh dibawa ke paru-paru
 - Mengangkut hormon dari kelenjar hormon ke organ sasaran.
 - Mengangkut sisa metabolisme tubuh ke ginjal.
 - Mempertahankan tubuh dari serangan mikroorganisme atau zat asing lain, yang dijalankan oleh sel-sel darah putih atau leukosit
 - Memelihara suhu tubuh (suhu tubuh manusia dipertahankan pada kondisi normal, yaitu sekitar 37° C)
- Tensimeter dinyatakan 120/80 mmHg, artinya angka 120 merupakan tekanan sistol biasa disebut tekanan atas yaitu tekanan saat jantung berkontraksi memompa darah. Angka 80 merupakan tekanan diastol biasa disebut tekanan bawah yaitu tekanan saat jantung sedang beristirahat (relaksasi)
- Peredaran darah kecil dan peredaran darah besar pada manusia:

Peredaran darah kecil

Jantung (bilik kanan) → Paru-paru → Jantung (serambi kiri)

Peredaran darah besar

Jantung (bilik kiri) → Seluruh tubuh → Jantung (serambi kanan)

9. AIDS adalah singkatan dari *Acquired Immunodeficiency Syndrome* yaitu penyakit

yang menyerang sistem kekebalan tubuh. Penyakit ini disebabkan oleh virus HIV (*Human Immunodeficiency Virus*) yang menyerang sel darah putih. Akibat kekebalan tubuh tidak berfungsi, maka penderita ini mudah terkena penyakit walaupun pada tingkat serangan yang ringan dan menyebabkan kematian.

- Penyakit ini ditularkan lewat darah, misal pemakaian jarum suntik yang terkontaminasi HIV atau transfusi darah yang mengandung HIV, dan hubungan seksual
- Donor darah selain membantu sesama manusia juga bisa menjaga kesehatan darah. Karena jika darah didonorkan maka sumsum tulang belakang segera memproduksi sel-sel darah merah baru yang lebih sehat
- Diketahui $F = 100 \text{ N}$
 $A = 0,25 \text{ m}^2$
Ditanyakan $P = \dots\dots\dots?$
Jawab:
$$P = \frac{F}{A} = \frac{100}{0,25} = 400 \text{ N/m}^2$$

Jadi besar tekanan balok pada meja 400 N/m²
- Diketahui: $h=1 \text{ m}$
 $\rho= 1.000 \text{ kg/m}^3$
 $g= 10 \text{ m/s}^2$
Ditanyakan $P= \dots\dots?$
Jawab $P = \rho hg= 1.000 .1.10= 10.000 \text{ N/m}^2$
Jadi tekanan pada dasar bak mandi 10.000 N/m²
- Pertama-tama air diserap masuk lewat rambut akar, lalu secara osmosis masuk ke sel epidermis. Selanjutnya masuk ke korteks, dari korteks ke endodermis dan perisikel, lalu masuk jaringan xilem akar. Air di xilem akar diteruskan ke xilem batang dan xilem daun. Air dari akar bisa naik tinggi sampai daun karena daya kapilaritas batang
- Pada saat tembakau diisap dan otomatis nikotin terisap maka mengakibatkan detak jantung bertambah, tekanan darah naik, bersifat karsinogenik sehingga mempertinggi resiko terkena kanker paru-paru. Selain gangguan pada paru-paru, juga menimbulkan gangguan jantung



Penilaian / Rubrik Penialain

A. PENILAIAN PENUGASAN

1. Penugasan Unit 1

No	Tujuan	Indikator Penilaian	Skor	Skor Maksimum
1.1	Mengidentifikasi zat aditif yang terkandung dalam makanan atau minuman yang ada di lingkungannya	Menyebutkan zat aditif dalam 5 makanan atau minuman dengan benar	10	10
		Menyebutkan zat aditif dalam 4 makanan atau minuman dengan benar	8	
		Menyebutkan zat aditif dalam 3 makanan atau minuman dengan benar	6	
		Menyebutkan zat aditif dalam 2 makanan atau minuman dengan benar	4	
		Menyebutkan zat aditif dalam 1 makanan atau minuman dengan benar	2	
1.2	Mengidentifikasi penyalahgunaan zat adiktif, menganalisis, dan memberikan pendapat individu solusi pencegahannya dalam sajian karya tulis	Sajian karya tulis sangat baik	30	30
		Sajian karya tulis baik	20	
		Sajian karya tulis cukup baik	10	
		Sajian karya tulis kurang baik	5	

2. Penugasan Unit 2

No	Tujuan	Indikator Penilaian	Skor	Skor Maksimum
2.1.	Menghitung jumlah denyut jantung tiap menit sebelum dan sesudah berlari	Laporan lengkap dan data logis, penyimpulan benar	20	20
		Laporan lengkap dan data logis, penyimpulan tidak benar	15	
		Laporan lengkap dan data tidak logis	10	
		Laporan tidak lengkap	5	

4. Penugasan Unit 3

No	Tujuan	Indikator Penilaian	Skor	Skor Maksimum
3.1	Mengamati berbagai fenomena yang berhubungan dengan tekanan zat padat	Penyimpulan tekanan zat padat terkait luas bidang tekan, benar	8	8
		Penyimpulan tekanan zat padat terkait luas bidang tekan, salah	4	
3.2	Mengamati berbagai fenomena yang berhubungan dengan tekanan zat cair	Penyimpulan tekanan zat cair terkait gaya tekan ke atas, benar	8	8
		Penyimpulan tekanan zat cair terkait gaya tekan ke atas, salah	4	
3.3	Mengamati berbagai fenomena yang berhubungan dengan tekanan zat gas	Penyimpulan tekanan zat gas terkait gaya tekan gas ke segala arah, benar	8	8
		Penyimpulan tekanan zat gas terkait gaya tekan gas ke segala arah, salah	4	
3.4	Menyajikan tulisan tentang penerapan tekanan zat cair pada kedalaman tertentu	Sajian tulisan dan penyimpulan benar	8	8
		Sajian tulisan atau penyimpulan salah	4	
3.5	Menyajikan tulisan tentang gaya apung	Sajian tulisan dan penyimpulan benar	8	8
		Sajian tulisan atau penyimpulan salah	4	

Skor maksimal penugasan= 10+30+20+(5x8)=100

B. Penilaian Soal Latihan

1. Bentuk Soal Pilihan Ganda

- a. Jumlah soal = 20 butir soal
- b. Bobot tiap soal = 1
- c. Skor maksimal = 20 x 1 = 20

2. Bentuk Soal Uraian

- a. Jumlah soal = 15
- b. Bobot soal = lihat tabel
- c. Skor maksimal = 80

Skor maksimal soal latihan= 20+80=100

Tabel penskoran

No Soal	Hasil Pengerjaan Soal	Skor	Skor Maksimal
1	4 jawaban benar	4	4
	3 jawaban benar	3	
	2 jawaban benar	2	
	1 jawaban benar	1	
	tidak menjawab	0	
2	2 jawaban benar	2	2
	1 jawaban benar	1	
	tidak menjawab	0	
3	jawaban benar	5	5
	jawaban salah	1	
	tidak menjawab	0	
4	5 jawaban benar	5	5
	4 jawaban benar	4	
	3 jawaban benar	3	
	2 jawaban benar	2	
	1 jawaban benar	1	
	tidak menjawab	0	
5	3 jawaban benar	3	3
	2 jawaban benar	2	
	1 jawaban benar	1	
	tidak menjawab	0	
6	6 jawaban benar	6	6
	5 jawaban benar	5	
	4 jawaban benar	4	
	3 jawaban benar	3	
	2 jawaban benar	2	
	1 jawaban benar	1	
	tidak menjawab	0	
7	jawaban benar	5	5
	jawaban salah	1	
	tidak menjawab	0	
8	jawaban benar	5	5
	jawaban salah	1	
	tidak menjawab	0	
9	jawaban benar	5	5
	jawaban salah	1	
	tidak menjawab	0	

No Soal	Hasil Pengerjaan Soal	Skor	Skor Maksimal
10	jawaban benar	5	5
	jawaban salah	1	
	tidak menjawab	0	
11	jawaban benar	5	5
	jawaban salah	1	
	tidak menjawab	0	
12	jawaban benar	10	10
	jawaban salah	2	
	tidak menjawab	0	
13	jawaban benar	10	10
	jawaban salah	2	
	tidak menjawab	0	
14	jawaban benar	5	5
	jawaban salah	1	
	tidak menjawab	0	
15	jawaban benar	5	5
	jawaban salah	1	
	tidak menjawab	0	



Daftar Pustaka

Karim, S., dkk. 2008. *Belajar IPA Membuka Cakrawala Alam Sekitar untuk Kelas VIII SMP/M.Ts*. Surabaya: CV Karya Utama

Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. 2017. *Ilmu Pengetahuan Alam SMP/M.Ts Kelas VIII Semester 2*. Jakarta: Kemdikbud

Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. 2014. *Ilmu Pengetahuan Alam SMP/M.Ts Kelas VIII Semester 2*. Jakarta: Kemdikbud

Kementerian Kesehatan. 2017. Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 03 tahun 2017 tentang Perubahan Penggolongan Psikotropika

Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. 2016. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan No 24 tahun 2016 tentang Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Pelajaran pada Kurikulum 2013 pada Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah

Nugraha, L.S.A., 2011."Ansiolitik/Sedative–Hipnotika". Makalah Akademi Farmasi Theresiana Semarang

Prawirohartono, S., dkk. 2007. *Ilmu Pengetahuan Alam Terpadu SMP/M.Ts Kelas VIII*. Jakarta: PT Bumi Aksara

Utomo, M.P.,2007. "Psikotropika yang Berbahaya bagi Kesehatan". Makalah FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta

<https://rivaldyraw.wordpress.com/2015/05/06/sel-darah-putih-sang-pelawan-penyakit/>

<https://halosehat.com/tips-kesehatan/kesehatan-darah/cara-menjaga-kesehatan-peredaran-darah-manusia>

<https://www.k4health.org/sites/default/files/NAFZA%20LENGKAP.pdf>

<https://suyatmanblog.files.wordpress.com/2016/09/bab-v-sistem-peredaran-darah-manusia.pdf>