

SPMB 2006 IPA TERPADU

KOLESTEROL DAN KELEBIHAN LEMAK TUBUH

Kelebihan makanan yang dikonsumsi setiap hari secara kumulatif akan ditimbun sebagai cadangan energi dalam bentuk lemak tubuh. Kelebihan lemak tubuh di dinding rongga perut, yang mendorong pembentukan kolesterol, diduga kuat berkaitan dengan penyakit jantung koroner. Salah satu penyebabnya adalah tingginya kolesterol total dan LDL (*low density lipoprotein*), serta rendahnya HDL (*high density lipoprotein*). Kolesterol LDL dapat menyebabkan pengapuran pembuluh koroner. Untuk setiap kenaikan 1 mg/dL kolesterol LDL, risiko penyakit jantung koroner meningkat sekitar 1 %. Karena itu kadar kolesterol LDL perlu diusahakan untuk selalu rendah, di bawah 130 mg/dL dan kolesterol total di bawah 200 mg/dL. Kolesterol HDL dapat mencegah terjadinya oksidasi kolesterol LDL dan dapat mengurangi pembekuan darah. Untuk setiap kenaikan 1 mg/dL kolesterol HDL, risiko penyakit jantung koroner menurun hingga sekitar 2 – 3 %.

Aktivitas fisik untuk menurunkan berat badan dan tidak merokok ternyata dapat meningkatkan kadar kolesterol HDL. Senam aerobik dan *larijogging* yang memerlukan 6 kilo kalori/menit selama 1 jam, 3 - 4 kali/minggu dalam waktu 6 bulan dapat meningkatkan kolesterol HDL sampai sekitar 34 %. Penurunan 500 gram lemak akan meningkatkan 1 % kolesterol HDL. Dari hasil penelitian, kadar kolesterol seorang perokok lebih rendah sekitar 6,5 mg/dL dari yang tidak merokok. Setelah seminggu berhenti merokok, kadar kolesterol HDL seseorang akan meningkat sekitar 15 %. Penelitian lain menunjukkan bahwa *flavonoid* yang terdapat dalam jeruk juga dapat meningkatkan kolesterol HDL.

Kelebihan lemak tubuh di rongga perut dapat diukur dengan rasio lingkaran pinggang-perut. Untuk pria, rasio ini dianggap tinggi jika nilainya lebih besar dari 0,95, sedangkan untuk wanita jika nilainya lebih besar dari 0,8. Kadar kolesterol total dan kolesterol LDL pada diri seseorang berbanding lurus dengan panjang ikat pinggangnya, sedangkan untuk kadar kolesterol HDL berbanding terbalik). Semakin rendah kadar kolesterol HDLnya, semakin panjang ikat pinggangnya.

SPMB-06-61

Andaikan pada selang waktu tertentu pertambahan kolesterol LDL sebesar x mg/dL menyebabkan risiko penyakit jantung koroner sebesar $R(x)\%$. Laju perubahan R terhadap x adalah sebesar $L(x)\%$, yang memenuhi rumus hampiran $L(x) = \frac{x}{2}$, $1 \leq x \leq 8$.

Berdasarkan rumus hampiran ini dan data pada naskah, seseorang yang mempunyai pertambahan kolesterol LDL sebesar 5 mg/dL akan mempunyai risiko penyakit jantung koroner sebesar ...

- A. 4 %
- B. 5 %
- C. 6 %
- D. 7 %
- E. 8 %

SPMB-06-62

Penyakit jantung koroner disebabkan penyumbatan pembuluh darah yang mensuplai darah ke ...

- A. ventrikel kiri
- B. ventrikel kanan
- C. miokardium
- D. atrium kiri
- E. atrium kanan

SPMB-06-63

Menurut naskah, molekul LDL dan HDL merupakan gabungan antara ...

- A. kolesterol dan protein
- B. *flavonoid* dan protein
- C. lemak dan protein
- D. karbohidrat dan protein
- E. lemak dan kolesterol

SPMB-06-64

Menurut naskah, merokok membutuhkan usaha yang mengurangi kadar kolesterol dalam darah

SEBAB

Merokok melibatkan usaha menghisap dan menghembuskan udara melalui gerak rusuk-rusuk tubuh.

SPMB-06-65

Semakin panjang ikat pinggang seseorang, kadar kolesterol LDLnya, semakin kecil dan kadar kolesterol HDLnya semakin besar

SEBAB

Kelebihan lemak tubuh di dalam rongga perut seseorang memperlihatkan kecenderungan tinggi rendahnya kadar kolesterol LDL dan HDLnya.

BATERAI RAKSASA

Metode baru untuk menetralkan empang asam adalah dengan membuatnya menjadi baterai raksasa. Empang terbentuk ketika air mengisi bekas galian tambang. Jika batuan sekitar tambang mengandung senyawa sulfida (*K asam sulfida* = 1×10^{-7}), air yang merembes melalui batuan itu menjadi bersifat asam. Asam tersebut dapat dinetralkan dengan batu kapur, tetapi perlakuan semacam ini membutuhkan waktu ratusan tahun. Sebagai alternatif adalah merubah empang menjadi baterai raksasa. Dalam sebuah demonstrasi dituangkan 42,35 juta liter air ke dalam bekas galian tambang berbentuk silinder dengan diameter 70 meter sehingga terbentuk sebuah empang berisi larutan asam. Batuan yang mengandung logam seng di tepi empang berfungsi sebagai sebuah anode, dan sebatang besi digunakan sebagai elektrode lainnya. Ahli geologi menghubungkan komponen-komponen tersebut dengan kawat tembaga yang memiliki konduktivitas listrik $6 \times 10^7 \text{ S/meter}$. Sel kimia bumi menghasilkan tegangan yang sedikit lebih rendah daripada tegangan baterai jenis AA (1,5 volt), tetapi hal ini dapat menetralkan asam secara bertahap. Arus listrik yang mengalir melalui batuan basah juga menunjukkan kebocoran sulfida, menjaga terbentuknya lebih banyak asam. Setelah beberapa saat, sistem yang utuh dapat menurunkan keasaman empang dari pH 3 menjadi 5,6. Bila suasana air empang dapat diupayakan menjadi netral, maka dimungkinkan organisme akan dapat hidup di empang itu.

SPMB-06-66

Memirut naskah reaksi yang terjadi pada anode dalam empang adalah ...

- A. $\text{S}^{2-} \rightarrow \text{S} + 2 \text{e}$
- B. $\text{Zn} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + 2 \text{e}$
- C. $\text{Fe} \rightarrow \text{Fe}^{2+} + 2 \text{e}$
- D. $\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{O}_2 + 4\text{H}^+ + 4 \text{e}$
- E. $\text{S}^{2-} + 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{SO}_2 + 4\text{H}^+ + 6 \text{e}$

SPMB-06-67

Jika kuat arus maksimum yang mengalir pada kawat tembaga yang luas tampang lintangnya 2 mm^2 adalah 0,8 A maka panjang kawat yang digunakan adalah sedikit lebih pendek dari ...

- A. 125 m
- B. 225 m
- C. 300 m
- D. 450 m
- E. 635 m

SPMB-06-68

Berdasarkan naskah, luas permukaan galian yang digunakan dalam demonstrasi adalah ...

- A. $2450 \pi \text{ m}^2$
- B. $2050 \pi \text{ m}^2$
- C. $1750 \pi \text{ m}^2$
- D. $1500 \pi \text{ m}^2$
- E. $1225 \pi \text{ m}^2$

SPMB-06-69

Jika kation yang dikandung dalam larutan empang adalah ion amonium dan $K_b \text{NH}_4\text{OH} = 1 \times 10^{-5}$ maka pH larutan dalam empang adaah ...

- A. 8
- B. 7
- C. 6
- D. 5
- E. 4

SPMB-06-70

Air empang bekas galian tambang mengganggu metabolisme makhluk hidup.

SEBAB

Dalam air empang dengan pH rendah kerja enzim metabolisme mengalami penurunan.

AIR TAWAR DAN AIR LAUT

Air tawar dan air laut mengandung antara lain ion-ion, gas terlarut dan bahan-bahan anorganik terlarut lainnya. Ion-ion dalam air lain yang terdapat dalam jumlah besar antara lain (dalam g/kg air laut): Cl^- (18,98), Na^+ (10,56), sol^- (2,65), dan Mg^{2+} (1,27). Sementara itu, ion-ion yang terkandung dalam air tawar cukup bervariasi, tergantung pada sumber air dan daerah yang dilaluinya. Umumnya ion-ion yang terkandung dalam air tawar adalah HCO_3^- , Cl^- , SO_4^{2-} , Na^+ , Mg^{2+} , dan K^+ .

Konsentrasi relatif ion-ion dalam air bergantung pada tiga faktor utama yakni kelimpahannya di kerak bumi, kelarutannya dalam air, dan kebolehan jadian ion tersebut untuk diekstraksi oleh organisme. Sebagai contoh, konsentrasi nitrogen dalam ekosistem akuatik adalah sangat kecil, karena baik NO_3^- maupun NH_4^+ dapat digunakan oleh fitoplankton dan tumbuhan akuatik sebagai nutrisi.

Air tawar dan air laut juga mengandung gas terlarut, antara lain oksigen, karbondioksida, dan nitrogen. Kelarutan gas-gas ini dalam air adalah sangat penting untuk mempertahankan ekosistem akuatik. Kelarutan oksigen dalam air bergantung pada suhu, seperti terlihat pada tabel berikut:

Suhu (°)	Kelarutan oksigen (ppm)
0	14,6
5	12,7
10	11,3
15	10,7
20	9,1
25	8,3
30	7,5

Konsentrasi total bahan-organik yang terlarut dalam air dinyatakan sebagai salinitas. Salinitas air (dalam ppm) adalah: air segar (0 - 500), air marginal (500 - 1000), brakish (1000 - 3000), salin (> 3000), air laut (35000). Garam-garam terlarut ini selalu dialirkan oleh sungai ke laut, sehingga salinitas air laut tetap terpelihara antara lain oleh proses pembentukan koral serta pertukaran nutrisi dan sisa makanan.

SPMB-06-71

Menurut naskah, hewan berikut tidak tahan hidup pada salinitas perairan di atas 2000 ppm *kecuali* ...

- A. ikan nila
- B. ikan gurame
- C. ikan gabus
- D. ikan mas
- E. ikan bandeng

SPMB-06-72

Jika y menyatakan kelarutan oksigen (ppm) dan x menyatakan suhu ($^{\circ}\text{C}$), dan andaikan y merupakan fungsi x , maka grafik $y = \phi(x)$ memotong sumbu y di titik ...

- A. (0; 0)
- B. (0; 14,6)
- C. (14,6; 0)
- D. (7,5; 30)
- E. (11,3; 10)

SPMB-06-73

Menurut naskah, gas oksigen terlarut mempengaruhi kehidupan akuatik yang berperan dalam proses anabolisme tubuh hewan.

SEBAB

Proses anabolisme merupakan reaksi biokimia dalam sel tubuh organisme yang melibatkan energi ATP.

SPMB-06-74

Menurut tabel dalam naskah, kelarutan oksigen dalam air adalah sama dengan kelarutan gas lain dalam air, yakni dengan kenaikan suhu kelarutan gas akan menurun.

SEBAB

Kelarutan padatan dalam air umumnya meningkat dengan meningkatnya suhu.

SPMB-06-75

Pernyataan-pernyataan yang betul menurut naskah di atas adalah ...

- (1) air laut dan air tawar mengandung ion Cl^-
- (2) air laut dan air tawar mengandung gas terlarut, seperti O_2 dan N_2
- (3) air laut memiliki salinitas yang jauh lebih besar daripada air tawar
- (4) kelarutan gas dalam air laut dan air tawar akan bertambah dengan menurunnya suhu