



IPA Terpadu SPMB 2007 Regional I

Semburan lumpur di Porong Sidoarjo, Jawa Timur, sejak 29 Mei 2006, telah menghebohkan masyarakat. Hal ini terjadi sebagai akibat eksplorasi Lapindo Brantas Inc, yaitu pengeboran sumur migas Banjar Panji I. Berdasarkan kajian geologi TIMNAS yang menangani kasus tersebut, lumpur itu sebenarnya adalah material dari dasar laut yang terjebak ketika pembentukan kulit bumi pada zaman Palaeolitikum. Material tersebut antara lain terbentuk dari cangkang hewan yang termasuk Ordo Radiolaria dan Foraminifera yang mengendap di perairan bahari yang dalam. Endapan ini membentuk lapisan lumpur Globigerina dan Radiolaria yang sangat tebal. Hewan Radiolaria semuanya hidup di laut sedangkan Foraminifera tidak. Material dalam perut bumi ini diperkirakan sebanyak 1,155 miliar m³. Semburan lumpur ini dari 5000 m³/ hari meningkat menjadi 50 000 m³/ hari, dan pada akhirnya bulan September 2006 telah mencapai 126 000 m³/hari.

Kubah gunung lumpur ini berbentuk kaldera atau kawah. Kawah terbentuk akibat penurunan permukaan tanah di sekitar lubang semburan dengan kecepatan penurunan 2 cm/hari. Diperkirakan dalam 10 000 tahun akan terbentuk kaldera berdiameter 2 km dengan kedalaman sekitar 500 m, berbentuk danau lumpur.

Menurut laporan hasil analisis *Environment Laboratory Manager* Sucofindo, lumpur mengandung berbagai unsur antara lain amonia (NH₃) dengan kadar 39,5 mg/L, COD dengan kadar 140,6 mg/L yang diukur dengan K₂Cr₂O₇, hidrokarbon 1,40 mg/L, sulfat 4,5 m/L, turbidity 35,4 NTU, klorida 16,53 g/L, dan senyawa golongan fenolik 0,017 mg/L. Hasil pantauan air sumur di Renokenongo dan Siring menunjukkan bahwa air sumur ini mengandung Fe, Mn, dan Cl yang melebihi baku mutu. Hasil pantauan air sungai di sekitar daerah tersebut, juga menunjukkan bahwa nilai BOD, COD, konsentrasi Cr₆₊ serta konsentrasi fenol telah melebihi baku mutu. Pada akhir September 2006 luapan lumpur telah mencapai volume 15 juta m³ yang terdiri atas 70% air dan 30% lumpur.

61. Lumpur Globigerina dan Radiolaria terbentuk dari cangkang hewan yang tergolong dalam filum
 - (A) Protozoa
 - (B) Porifera
 - (C) Coelenterata
 - (D) Mollusca
 - (E) Echinodermata

62. Bila semburan lumpur pada akhir bulan September dilewatkan pada pipa dengan diameter 50 cm, maka kecepatan lumpur melalui pipa adalah sekitar
 - (A) $96/\pi$ m/s
 - (B) $48/\pi$ m/s
 - (C) $24/\pi$ m/s
 - (D) $20/\pi$ m/s
 - (E) $10/\pi$ m/s

63. Andaikan kedalaman penurunan permukaan tanah (= l) di sekitar lubang semburan merupakan fungsi linear dari waktu t , yaitu $l = at + b$, maka menurut naskah nilai a dan b berturut-turut dalam cm /hari adalah (1 tahun = 360 hari)
 - (A) 0 dan - 7.250.000
 - (B) 1 dan - 7.200.000
 - (C) 2 dan - 7.150.000
 - (D) 3 dan - 7.100.000
 - (E) 4 dan - 7.050.000

64. Lumpur Globigerina dan Radiolaria terbentuk dari cangkang Mollusca yang mengendap di dasar laut dalam.

SEBAB

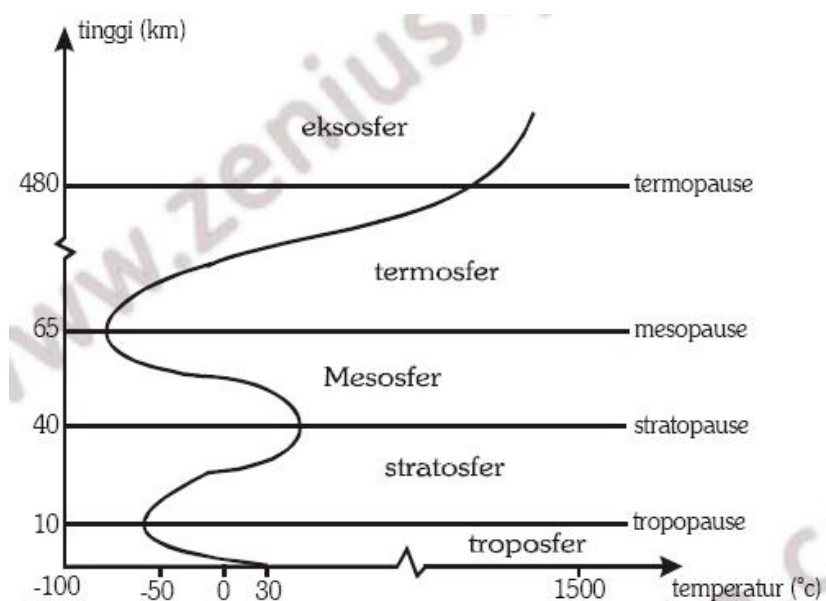
Jika hewan Mollusca mati, maka cangkangnya akan terurai menjadi unsur-unsur kimia tertentu.

65. Apabila 2 ml air sumur desa Siring ditetesi dengan 1 ml larutan 0,1 M AgNO_3 , maka senyawa yang mungkin terbentuk adalah

- (A) AgCl
- (B) $\text{Ag}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$
- (C) Ag_2SO_4
- (D) $\text{Ag}(\text{NH}_3)_2\text{OH}$

TEMPERATUR DI ATMOSFER BUMI

Atmosfer adalah lapisan berbentuk gas yang melekat erat pada permukaan bumi. Lapisan ini terutama terdiri atas nitrogen, oksigen, argon, uap air, karbon dioksida, dan sejumlah kecil zat lain berbentuk partikel cair dan padat. Atmosfer merupakan pelindung kehidupan bumi dari radiasi matahari yang kuat pada siang hari dan mencegah hilangnya panas ke ruang angkasa pada malam hari. Atmosfer juga menghambat gerak benda yang melaluinya, sehingga sebagian meteor menjadi panas dan hancur sebelum sampai ke permukaan bumi. Lapisan atmosfer bawah lebih rapat daripada lapisan di atasnya, sehingga tekanan udara berkurang sesuai ketinggiannya. Massa total atmosfer adalah sekitar 56×10^{14} ton, separuhnya terletak di awah ketinggian 6000 meter, dan lebih dari 99% terletak dalam lapisan 35000 meter dari permukaan bumi. Para ilmuwan membagi temperatur di atmosfer bumi atas lima lapisan, yaitu troposfer, mesosfer, termosfer, dan eksosfer. Temperatur pada setiap lapisan ini bervariasi seperti diperlihatkan pada gambar di bawah. Pada stratosfer terdapat lapisan ozon yang terletak di antara 16 sampai 32 km dari permukaan bumi. Lapisan ini melindungi bumi dengan menyerap radiasi sinar ultraviolet yang berbahaya dari sinar matahari.





67. Menurut naskah, salah satu gas mulia yang terdapat di lapisan atmosfer adalah
- (A) Ag (D) As
(B) An (E) At
(C) Ar
68. Fenomena penurunan temperatur terhadap ketinggian terjadi pada lapisan
- (A) troposfer dan stratosfer
(B) troposfer dan mesosfer
(C) stratosfer dan mesosfer
(D) stratosfer dan termosfer
(E) stratosfer, mesosfer, dan eksosfer
69. Meteor yang disebut dalam naskah, menjadi panas karena
- (1) melintasi eksosfer yang suhunya sangat tinggi
(2) ukurannya cukup kecil
(3) memperoleh energi radiasi dari matahari
(4) benturan yang makin banyak dengan molekul atmosfer
70. Sifat pelindung yang disebut dalam naskah terjadi karena
- (1) gas-gas di atmosfer dapat menyerap radiasi elektromagnetik, sehingga sebagian dapat dipancarkan ke arah sumber radiasi itu kembali
(2) lapisan ozon dalam stratosfer dapat menyerap sinar ultraviolet dan memancarkan kembali ke semua arah
(3) gas dalam atmosfer menimbulkan gaya gesek pada benda yang melintasinya, sehingga kelajuan benda itu akan berkurang dan suhu benda akan naik, menyebabkan benda dapat habis menguap atau berpecah menjadi bagian yang lebih kecil
(4) suhu yang tinggi di eksosfer dapat mencegah masuknya kuman asing dari jagad raya ke bumi

KHASIAT COKELAT

Kajian terbaru terhadap cokelat (*Theobroma cacao* L.) menunjukkan bahwa cokelat mempunyai banyak ciri-ciri dan khasiat yang baik. Cokelat mempunyai kemampuan untuk menghambat oksidasi kolesterol LDL (kolesterol jahat) dan meningkatkan fungsi kekebalan tubuh, sehingga dapat mencegah risiko penyakit jantung koroner dan kanker. Biji cokelat mengandung lemak (31%), karbohidrat (14%) dan protein (9%). Protein cokelat kaya akan asam amino triptofan, fanilalanin, dan tirosin.

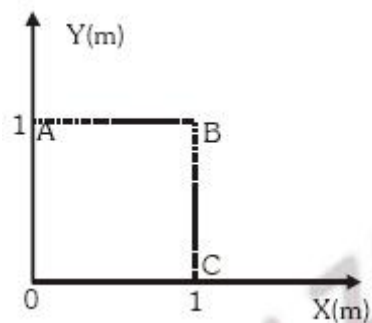
Hasil penelitian ilmiah menunjukkan bahwa cokelat mengandung senyawa bioaktif yang bermanfaat mencegah terjadinya penimbunan kolesterol pada dinding pembuluh darah. Salah satu senyawa bioaktif dalam cokelat adalah senyawa fenolik.

Senyawa fenolik yang terbentuk pada biji kakao, ketika dilakukan proses pemeraman dan pengeringan, mempunyai cincin aromatik yang mengandung satu atau dua gugus hidroksil ($-OH$), yang cenderung mudah larut dalam pelarut organik atau air.

Dari sekian banyak senyawa fenolik yang ada di alam, flavonoid merupakan golongan terbesar. Flavonoid berperan sebagai antioksidan karena dapat menangkap radikal bebas dengan melepaskan atom hidrogen dari gugus hidroksilnya. Flavonoid cokelat memiliki kekuatan sebagai antioksidan untuk mencegah reaksi berantai radikal bebas yang dapat menyebabkan kanker.

Produk olahan coklat yang mengandung katekin, hampir 65% dari keseluruhannya polifenol, terdiri dari DL-katekin, epikatekin, teogalin, epigalokatekin, dan prosianidins (komponen yang diyakini dapat meningkatkan system perbaikan DNA). Sebagai antioksidan, kemampuan katekin hampir 100 kali lebih efektif daripada vitamin C dan 25 kali lebih ampuh dibandingkan vitamin E.

71. Posisi tiga partikel titik A, B dan C seperti tampak pada gambar. Jika massa partikel-partikel A, B, dan C (dalam kg) berturut-turut sama dengan fraksi kandungan lemak, karbohidrat, dan protein dalam biji coklat, maka momen intersial total ketiga partikel terhadap sumbu X (dalam satuan SI) adalah



- (A) 54 (D) 0,54
(B) 45 (E) 0,45
(C) 0,68

72. Andaikan sel kanker berkurang menurut deret geometri. Pada seseorang yang mendapat asupan vitamin C dalam satu bulan, banyaknya sel kanker yang semula 100 000 menjadi 200. Seandainya ia memperoleh katekin, maka jumlah tersebut tercapai setelah

- (A) 3 / 4 bulan
(B) 1 / 2 bulan
(C) $1 - \frac{\log 5}{\log 5 + 4}$ bulan
(D) $1 - \frac{2}{\log 5 + 4}$ bulan
(E) $1 - \frac{1}{\log 5 + 4}$ bulan

73. Penyebab utama kecenderungan senyawa fenolik dalam biji kakao untuk larut dalam air adalah adanya

- (A) cincin aromatik pada senyawa fenolik
(B) ikatan ionik antara cincin aromatik dengan air
(C) ikatan hidrogen antara gugus hidroksil pada senyawa fenolik dengan air
(D) ikatan kovalen antara cincin aromatik dan gugus hidroksil pada senyawa fenolik
(E) interaksi hidrofobik antara air dengan cincin aromatik pada senyawa fenolik.

74. Jika protein yang terkandung dalam biji coklat memiliki rumus molekul ($C_{29}H_{30}N_4O_5$), maka persen kandungan atom N dalam protein biji coklat tersebut adalah

- (A) 12,34%



- (B) 10,89%
- (C) 2,72%
- (D) 0,98%
- (E) 0,65%

75. Di antara asam-asam amino protein coklat yang disebut dalam naskah, yang termasuk asam amino esensial adalah

- (A) triptofan dan tirosin
- (B) triptofan dan fenilalanin
- (C) fenilalanin dan tirosin
- (D) tirosin saja
- (E) triptofan saja