

BIOLOGI SEBAGAI ILMU

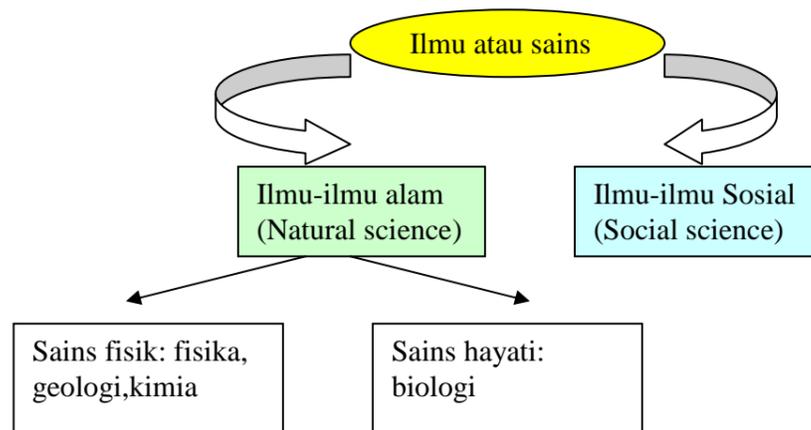
A. Pengertian Biologi

- Apakah sesungguhnya biologi itu ? Biologi berasal dari bahasa Yunani, yaitu dari kata bios dan logos. Bios berarti hidup dan logos berarti ilmu atau belajar tentang sesuatu". Jadi biologi adalah ilmu yang mempelajari tentang sesuatu yang hidup serta masalah-masalah yang menyangkut hidupnya.
- Biologi adalah suatu disiplin ilmu sebagai bagian dari ilmu pengetahuan alam (IPA), yakni kajian tentang materi dan energi yang berhubungan dengan makhluk hidup serta proses-proses kehidupannya.
- Biologi mengkaji semua makhluk hidup, tidak hanya tumbuhan dan hewan yang hidup di muka bumi ini, akan tetapi tumbuhan dan hewan yang hidup di masa lampau bahkan di tempat-tempat lain jika mungkin ada kehidupan.

B. Ciri-ciri Makhluk hidup

1. Makhluk hidup mempunyai susunan kimia yang kompleks
Di dalam tubuh makhluk hidup terdapat susunan kimia yang sangat rumit. Makhluk hidup tersusun oleh satuan terkecil yang dikenal sebagai sel. Sel tersusun atas molekul-molekul serta atom. Kemudian sel yang sama bentuk dan fungsinya membentuk jaringan, selanjutnya membentuk organ dan system organ hingga menjadi suatu individu. Berbeda dengan makhluk tak hidup seperti batuan tidak tersusun oleh satuan-satuan dan partikel yang rumit seperti pada makhluk hidup.
2. Makhluk hidup memerlukan energi
Semua aktivitas kimia dari suatu makhluk hidup memerlukan energi. Pada dasarnya kehidupan ini merupakan suatu rangkaian aktivitas kimia. Oleh karena itu setiap makhluk hidup memerlukan energi.
3. Makhluk hidup melakukan pertumbuhan dan perkembangan
Hal ini dapat terlihat adanya perubahan ukuran seperti tinggi, berat dan jumlah dari suatu makhluk hidup. Pertumbuhan dapat terukur secara langsung namun perkembangan bersifat fisiologi.
4. Makhluk hidup mempunyai kemampuan memperbanyak diri (reproduksi)
5. Makhluk hidup melakukan aktivitas-aktivitas fisiologi lainnya, seperti bernafas, transpor zat, bergerak, respon terhadap rangsangan dari luar, regulasi, ekskresi dan sebagainya

C. Kedudukan Biologi dan hubungan dengan ilmu lain



Gambar 1. Ilmu atau sains dan pembagiannya

Biologi bukanlah ilmu tunggal, akan tetapi berupa ilmu multidisipliner yang terkait erat dengan ilmu-ilmu lainnya. Perkembangan baru disiplin ilmu biologi yang berkaitan dengan ilmu-ilmu lainnya seperti dengan ilmu kimia telah melahirkan ilmu-ilmu baru seperti farmakologi, biologi molekuler, dan biokimia. Biologi juga terkait erat dengan ilmu lain seperti ilmu fisika

seperti biofisika, radiobiologi, dan kedokteran nuklir. Dengan ilmu-ilmu social biologi berhubungan erat dan melahirkan ilmu-ilmu seperti: psikologi, antropologi, biogeografi dan sebagainya.

D. Cabang-cabang biologi

- a. Botani: mempelajari semua kehidupan tumbuh-tumbuhan.
- b. Zoology: mempelajari semua kehidupan hewan
Berdasarkan aspek-aspek tertentu dari makhluk hidup yang dipelajarinya, biologi dapat dibagi dalam beberapa cabang, yaitu:
 - a. morfologi: mempelajari bentuk dan struktur suatu makhluk hidup.
 - b. Fisiologi: mempelajari sifat faal dan cara kerja dari tubuh suatu organisme.
 - c. Embriologi: mempelajari perkembangan suatu organisme dari mulai zigot sampai menjadi dewasa.
 - d. Ekologi: mempelajari interaksi antara makhluk hidup dan lingkungannya.
 - e. Mikrobiologi: mempelajari segala aspek kehidupan mikroorganisme yang berukuran mikroskopis.
 - f. Taksonomi: mempelajari klasifikasi atau pengelompokkan makhluk hidup.
 - g. Genetika: mempelajari tentang cara menurunnya sifat pada makhluk hidup.
 - h. Evolusi: mempelajari suksesi dan perubahan-perubahan dari jenis makhluk hidup sepanjang waktu.
 - i. Sitologi: mempelajari susunan dan fungsi sel.
 - j. Patologi: mempelajari tentang seluk beluk penyakit.

E. Konsep tentang hidup

1. Timbulnya pandangan abiogenesis

Hal-hal yang dapat menimbulkan munculnya pandangan bahwa makhluk hidup berasal dari benda mati (abiogenesis) yang terjadi secara spontan antara lain:

- a. Terdapat lalat pada setiap bangkai binatang seperti, sapi, kuda, babi, anjing dan sebagainya. Mereka tidak mengetahui bahwa sesungguhnya lalat tersebut berasal dari larva yang menetas dari telur yang diletakkan pada bangkai tadi oleh lalat. Oleh karenanya mereka berpendapat bahwa lalat yang mengerumuni bangkai tersebut berasal dari daging yang membusuk.
- b. Terdapat ikan dan katak pada perairan terbuka. Orang tidak mengetahui mengapa pada perairan terbuka bisa terdapat ikan dan katak. Mereka mengemukakan pendapatnya bahwa binatang tersebut dihasilkan dari awan selama angin ribut yang disertai guntur lalu jatuh ke bumi bersama-sama hujan.
- c. Setelah ditemukan mikroskop, ditemukan banyak sekali mikroba pada air rendaman jerami. Sehingga mereka beranggapan bahwa mikroba tersebut berasal dari rendaman jerami.

Pandangan abiogenesis ini diterima orang tanpa pertentangan sampai abad ke-17.

Pendukung abiogenesis

Pandangan abiogenesis dapat bertahan begitu lama disebabkan pada masa itu belum terdapat peralatan yang cukup, serta orang-orang belum begitu kritis terhadap paham dan pandangan yang muncul tentang asal mula kehidupan. Disamping itu pandangan abiogenesis didukung oleh orang yang pada masa itu sangat disegani dan terkemuka, diantaranya:

1. Aristoteles
2. John Needham (1713-1781)

2. Pandangan biogenesis

Ilmuwan pendukung Biogenesis:

- Francesco Redi, Redi menempatkan sayatan daging. Satu set dari botol tersebut dibiarkan terbuka dan satunya lagi ditutup rapat. Lalat segera tertarik pada botol yang terbuka dan mereka menempatkan telur-telurnya. Dalam waktu beberapa hari saja tempayak tampak dalam botol terbuka, beberapa minggu kemudian Redi membuka botol yang ditutup rapat dan ternyata daging-daging membusuk akan tetapi disana tidak

terdapat tempayak. Dengan eksperimennya ini Redi berkesimpulan bahwa lalat berasal dari lalat dan bukan karena generatio spontanea dari daging yang membusuk.

- Lazzaro spallanzani, melakukan serangkaian percobaan dengan memasukkan substrat berupa senyawa-senyawa organik ke dalam botol labu, bagian atas botol ditutup rapat kemudian dipanaskan (supaya steril). Setelah disimpan beberapa lama, ternyata tidak ditemukan kehidupan dalam botol tersebut,
- Louis Pasteur, Pasteur melakukan percobaan dengan merancang alat berupa labu yang dilengkapi dengan tabung panjang berbentuk leher angsa. Ia mempersiapkan larutan nutrisi berupa cairan kaldu kemudian memasukkannya ke dalam labu, yang sebelumnya dipanaskan terlebih dahulu. Setelah itu dibiarkan beberapa lama dan udara tanpa perlakuan apapun dan tanpa disaring dibiarkannya keluar masuk labu tersebut. Setelah diinkubasikan beberapa lama ternyata tak ditemukan kehidupan mikroorganisme dalam labu tersebut. Alasannya bahwa partikel-partikel debu yang mengandung mikroorganisme tidak mencapai larutan nutrisi, mereka mengendap dalam bagian tabung leher angsa yang berbentuk hump U dan aliran udara berkurang, sehingga partikel-partikel tadi tidak terbawa ke dalam labu. Apabila labu yang berisi nutrisi kemudian penyimpanannya diletakkan secara miring, sehingga memungkinkan partikel debu memasuki labu lewat aliran udara, maka setelah beberapa lama disimpan ditemukan kehidupan mikroorganisme pada labu tersebut. Hasil eksperimen Pasteur ini ternyata dapat menumbangkan teori abiogenesis atau generatio spontanea dengan munculnya paham baru yaitu biogenesis yang berarti bahwa kehidupan itu berasal dari kehidupan sebelumnya. Selanjutnya dikenal dengan istilah omne vivum ex ovo, omne ovum ex vivo yang berarti semua makhluk hidup berasal dari telur dan semua telur berasal dari makhluk hidup.

G. Peranan Biologi bagi Umat manusia

Beberapa contoh sumbangan biologi bagi kehidupan manusia:

a. bidang pertanian

Banyak penelitian biologi dalam bidang pertanian yang bertujuan untuk meningkatkan hasil dan produktivitas tanaman pertanian, melalui cara baru dalam pengolahan lahan, seperti rotasi tanaman, penanaman tumpang sari, dan penyediaan bibit unggul dengan teknik penyilangan, mutasi buatan berbagai komoditi pertanian. Sumbangan Biologi juga menangani pasca panen hasil pertanian sehingga lebih efisien dan produktif. Disamping itu telah dikembangkan teknik-teknik pemberantasan hama secara terpadu dengan menggunakan musuh alami sebagai pengendalian biologi sehingga tidak merusak lingkungan. Dalam bidang mikrobiologi telah memberikan sumbangan berarti dengan ditemukannya bakteri penambat nitrogen dari udara seperti *Rhizobium spp.* serta pengembangan mikoriza yaitu sejenis jamur yang bersimbiosis dengan akar tanaman. Kemajuan yang pesat dalam bidang pertanian telah memberikan peningkatan kesejahteraan para petani, menanggulangi kekurangan pangan dan meningkatkan produktivitas komoditi hasil pertanian.

b. bidang kedokteran dan farmasi

Penelitian biologi dalam bidang kedokteran dan kesehatan telah memberikan sumbangan yang berarti dalam upaya mengobati berbagai penyakit menular serta mengurangi berkembangnya wabah penyakit. Disamping itu teknik kedokteran modern telah memungkinkan pengobatan penyakit dalam dengan alat-alat bantuk yang canggih yang dapat mendeteksi penyakit serta mengobatinya, seperti dengan radiasi. Begitu pesat kemajuan dalam bidang kedokteran, beberapa penyakit yang sulit diobati seperti tumor, kanker, penyakit jantung, sudah dapat ditanggulangi dengan penemuan teknik pengobatan modern tanpa operasi. Berbagai obat-obat telah ditemukan sebagai antibiotika dan Kemajuan dalam bidang mikrobiologi kedokteran molekuler telah memungkinkan produksi senyawa baru seperti insulin dengan penyisipan gen-gen pada bakteri *Eschericia coli*. Kemajuan yang telah dicapai dalam bidang kedokteran pada akhirnya dapat memperpanjang rata-rata usia manusia, menurunkan angka kematian serta peningkatan gizi dan mempertinggi daya tahan tubuh.

c. bidang industri

Banyak penemuan biologi dalam bidang industri yang memberikan sumbangan yang berarti bagi peningkatan produk industri, seperti industri pengolahan bahan pangan, industri farmasi, industri tekstil, industri pupuk dan sebagainya.

SOAL DAN PEMBAHASANNYA:

1. Louis Pasteur menumbangkan teori generatio spontanea dengan memuaskan karena percobaan yang menggunakan...
- A. Potongan daging
 - B. Kaldu ayam
 - C. Tabung ditutup rapat
 - D. Botol berbentuk leher angsa
 - E. Tabung ditutup tabung kasa

Pembahasan:

Louis Pasteur adalah seorang yang berhasil membuktikan teori Biogenesis dengan menggunakan kaldu yang ditaruh di dalam botol berleher angsa.

JAWABAN : D. Botol berleher angsa

Sumber: UMPTN 2000

2. Orang yang mengemukakan teori bahwa zat hidup yang pertama terjadi berasal dari reaksi kimia antara metana, amonia, hidrogen dan uap air adalah ...

- A. Harold Urey
- B. Stanley Miller
- C. Louis Pasteur
- D. Lazzaro Spallanzani
- E. Francesco Redi

Pembahasan:

Harold Urey adalah orang yang mengemukakan teori bahwa kehidupan pertama terjadi di atmosfer, karena di atmosfer terjadi reaksi kimia antara metana, amonia, hidrogen dan uap air.

JAWABAN : A. Harold Urey

Sumber: USM SKALU 1978

3. Penyakit kusta, sudah lama diketahui penyebab dan cara penyembuhannya, berkat perkembangan pesat penelitian di bidang.....

- A. Virologi
- B. Parasitologi
- C. Farmakologi
- D. Bakteriologi
- E. Mikologi

Pembahasan:

Penyebab penyakit kusta adalah bakteri *Mycobacterium leprae* ilmu yang mempelajari semua aspek kehidupan bakteri disebut bakteriologi

- ◆ Parasitologi ilmu yang mempelajari parasit
- ◆ Farmakologi ilmu yang mempelajari obat – oabatan

JAWABAN : D. Bacteriologi

Sumber: UMPTN

4. Ilmu yang mempelajari segala aspek kehidupan mikroorganismenya disebut

- a. Mikrobiologi
- b. Bakteriologi
- c. mikologi
- d. virology
- e. bioteknologi

Pembahasan:

- Mikrobiologi adalah cabang biologi yang mempelajari segala aspek kehidupan mikroorganisme.
- Mikrobiologi terdiri dari mikologi, virologi, dan bakteriologi
 - Bakteriologi = Ilmu tentang bakteri
 - Mikologi = Ilmu tentang jamur
 - Virologi = Ilmu tentang virus
- Bioteknologi merupakan perpaduan teknik-teknik dalam biologi

Jawab: A

Sumber: UMPTN 1989

5. Suatu daerah terserang wabah muntaber. Penyebab penyakit ini dipelajari dalam cabang biologi yang disebut:

- a. Virologi
- b. Bakteriologi
- c. Parasitologi
- d. Patologi
- e. Sanitasi

Pembahasan:

Muntaber disebabkan oleh sejenis bakteri yang berbentuk koma (*Vibrio eltor*). Karena yang ditanyakan adalah penyebab penyakitnya yaitu bakteri, maka jawaban yang benar adalah bakteriologi.

Jawaban : B

Sumber : SIPENMARU 1985

6. Perkembangan biologi ditunjang oleh kemajuan dibidang ilmu pengetahuan lain

SEBAB

Kerjasama yang baik antara ahli berbagai disiplin ilmu sangat menunjang perkembangan ilmu pengetahuan

Pembahasan:

Perkembangan biologi ditunjang oleh ilmu-ilmu lainnya. Sebagai contoh penemuan mikroskop dibidang fisika menunjang biologi dengan penemuan-penemuan baru dibidang sel dan bakteri.

Jadi pernyataan benar

Hal diatas hanya mungkin terlaksana bila terdapat saling tukar informasi diantara berbagai disiplin ilmu. Jadi alasan benar serta ada hubungan sebab akibat.

Jawaban: A

Sumber : SIPENMARU 1985

7. Pengertian biologi paling tepat dijabarkan sebagai berikut:

- a. Biologi adalah ilmu yang menjelaskan arti keseimbangan alam
- b. Biologi adalah ilmu yang mempelajari hubungan antara produsen dan konsumen
- c. Biologi adalah ilmu yang mempelajari semua makhluk hidup yang hidup sekarang ini
- d. Biologi adalah ilmu yang mempelajari semua makhluk hidup di masa kini dan masa silam
- e. Biologi adalah ilmu yang mempelajari adanya jaring-jaring kehidupan

Pembahasan:

Batasan yang tepat:

Biologi adalah ilmu yang mempelajari tentang makhluk hidup (kehidupan)

Keseimbangan alam adalah perubahan-perubahan menurut keadaan, jadi keseimbangan yang dinamik yaitu dalam keadaan mantap.

Jawaban : D

Sumber : SIPENMARU 1984

1. Dengan peralatannya Stanley Miller berhasil mereaksikan gas-gas dan menghasilkan asam amino. Sebagai sumber karbon, dipergunakan gas.....
 - A. CO₂
 - B. CO
 - C. CH₄
 - D. CH₃
 - E. CN
 Pembahasan:
 Stanly Miller dengan alat eksperimennya berhasil mereaksikan gas – gas CH₄, NH₃, H₂O, H₂ menghasilkan senyawa organik, yaitu asam amino. Sebagai sumber karbon dipergunakan metana (CH₄).
 JAWABAN : C. CH₄

5. Dalam usaha meningkatkan produksi pangan, para peneliti telah berhasil mengembangkan bibit unggul dengan cara hibridisasi. Ilmu pengetahuan yang mendasari cara ini disebut:
 - a. Taksonomi
 - b. Fisiologi
 - c. Genetika
 - d. Ekologi
 - e. Botani
 Pembahasan:
 Aplikasi genetika terutama dibidang pertanian yang tujuannya mencari bibit unggul. Dengan cara Hibridisasi (persilangan) antara individu yang sejenis dan mutasi buatan yang menggunakan sinar gamma, netron, dan sebagainya.
 JAWABAN: C

6. Untuk membantah teori generati spontanea dari Aristoteles, Louis Pasteur menggunakan pipa berleher angsa yang bertujuan agar ...
 1. Tidak ada organisme di dalam pipa
 2. Mikro organisme terperangkap dalam pipa
 3. Air kaldu tidak berhubungan dengan udara
 4. Air kaldu dapat berhubungan dengan udara luar
 Pembahasan:
 Tujuan Louis Pasteur menggunakan botol berleher angsa adalah agar bakteri atau mikroorganisme lainnya terjebak pada leher angsa walaupun kaldu tetap berhubungan dengan udara luar.
 JAWABAN : C

7. Menurut teori Urey terbentuknya zat hidup dari unsur-unsur C, H, O dan N dalam atmosfer terjadi oleh pengaruh ...
 1. Radiasi sinar kosmis
 2. Energi matahari
 3. Lecutan listrik alami
 4. Reaksi katalis
 Pembahasan:
 Terbentuknya zat hidup dari unsur C, H, O, N di atmosfer berkat adanya loncatan listrik yang berasal dari petir dan adanya sinar kosmik sehingga terbentuk CH₄, NH₃, H₂O dan H₂
 JAWABAN : B

8. Eksperimen Stanley Miller dari teori Urey belum dapat menjelaskan ...
 1. unsur-unsur pembentukan kehidupan
 2. apakah hidup itu
 3. substansi dasar kehidupan
 4. asal-usul kehidupan

Pembahasan:

Teori urey yang diuji oleh stanley miller hanya dapat menjelaskan substansi dasar kehidupan adalah asam amino yang terbentuk dari hasil reaksi kimia yang terjadi di atmosfer. Senyawa yang diduga bereaksi adalah CH_4 , NH_3 , H_2O dan H_2

JAWABAN : C

9. Konsep tentang hidup menurut biologi modern bersumber pada reaksi yang menghasilkan asam amino SEBAB Protein yang menyusun protoplasma berasal dari asam amino

Pembahasan:

Pada biologi modern sekarang yang menjadi masalah adalah mengenai DNA dan RNA. Biologi itu bukan hanya membuat herbarium saja atau mengumpulkan binatang-binatang sebagai bahan koleksi saja.

JAWABAN:A

10. Yang membedakan makhluk hidup dengan benda yaitu adanya.....
- Gejala berpindah
 - Gejala hidup
 - Kecil dan membesar
 - Perubahan keadaan

Pembahasan:

Segala yang diciptakan oleh tuhan adalah makhluk. Makhluk yang memiliki gejala kehidupan disebut *makhluk hidup*. Makhluk yang tidak memiliki gejala kehidupan disebut benda. Makhluk hidup pada umumnya terdiri dari manusia, hewan, dan tumbuhan. Jadi, yang membedakan makhluk hidup dengan benda yaitu gejala hidup.

JAWABAN: B

SOAL-SOAL RUANG LINGKUP BIOLOGI

Bagian I :

Pilihlah satu jawaban yang paling tepat dengan cara menyilang (X) huruf yang sesuai pada lembar jawaban.

- Ilmu pengetahuan tentang kehidupan pada dasarnya menggunakan pengertian biologi yang paling tepat dijabarkan sebagai berikut:
 - biologi adalah ilmu yang menjelaskan arti keseimbangan alam ini
 - biologi adalah ilmu yang mempelajari hubungan antara produsen dan konsumen
 - biologi adalah ilmu yang mempelajari semua makhluk hidup saat ini
 - biologi adalah ilmu yang mempelajari semua makhluk hidup
 - biologi adalah ilmu yang mempelajari semua adanya jaringan-jaringan kehidupan
- Untuk memecahkan masalah-masalah yang timbul dalam biologi, maka langkah pertama yang harus dilakukan adalah...
 - melakukan percobaan
 - mengemukakan teori
 - menyusun hipotesis
 - mengumpulkan data
 - merumuskan masalah
- Seseorang yang menguasai bidang ilmu biologi disebut
 - biologiwan
 - biologis
 - biologiman
 - biolog
 - biologiwati

4. Charles Laveran yang secara tekun dan terus menerus memeriksa darah penderita penyakit malaria, akhirnya menemukan badan yang aneh berbentuk cincin. Badan aneh tersebut diperkirakan ada hubungannya dengan penyakit malaria, perkiraan ini merupakan. . . .
 - a. hasil observasi
 - b. hasil eksperimen
 - c. suatu hipotesis
 - d. suatu teori
 - e. hasil penelitian

5. Untuk membuat hipotesis yang baik kita perlu
 - a. memahami masalahnya
 - b. mengumpulkan data dengan cermat
 - c. mengumpulkan fakta melalui pengamatan
 - d. melakukan eksperimen
 - e. memahami metode-metode ilmiah

6. Hasil penelitian merupakan upaya untuk membuktikan kebenaran
 - a. teori
 - b. dalil
 - c. ilmu
 - d. hukum
 - e. hipotesis

7. Ronald Ross dapat menentukan bahwa malaria disebabkan oleh nyamuk Anopheles dan ditularkan dari orang yang sakit malaria, kepastian ini berdasarkan suatu. . . .
 - a. teori
 - b. hipotesa
 - c. eksperimen
 - d. observasi
 - e. pengamatan

8. Ilmu yang mempelajari gejala aspek kehidupan mikroorganisme disebut . . .
 - a. mikrobiologi
 - b. bakteriologi
 - c. mikologi
 - d. virologi
 - e. virologi

9. Ilmu yang mempelajari perkembangan organisme sejak dari sel telur yang telah dibuahi sampai terjadi individu lengkap disebut
 - a. ginekologi
 - b. embriologi
 - c. kebidanan
 - d. anatomi
 - e. reproduksi

10. Menggalakkan kebersihan lingkungan perlu mendapatkan perhatian serius dari semua pihak. Cabang biologi yang menangani masalah ini adalah
 - a. Higiene
 - b. sanitasi
 - d. endoktrinologi
 - e. anestasi

13. Penyakit kusta sudah lama diketahui penyebab dan cara menyembuhkannya berkat perkembangan pesat penelitian di bidang
 - a. virologi
 - b. parasitologi
 - c. bakteriologi
 - d. patologi
 - e. mikologi

12. Untuk meningkatkan hasil usahanya, para petani jamur dibekali penerapan dari cabang ilmu
 - a. phikologi
 - b. mikologi
 - c. limnologi
 - d. gulmologi
 - e. botani

13. Teori yang menyatakan bahwa ikan berasal dari lumpur dan tempayak berasal dari udara merupakan contoh paham...
 - a. abiogenesis
 - b. biogenesis
 - c. evolusi
 - d. naturalis
 - e. embryogenesis

(4) Letupan yang kuat

Bagian III: Sebab akibat

- a. Jika pernyataan benar, alasan benar ada hubungan
 - b. Jika pernyataan benar alasan benar tak ada hubungan
 - c. Jika pernyataan benar, alasan salah
 - d. Jika pernyataan salah, alasan benar
 - e. Jika keduanya salah
-
1. Biologi merupakan sains alam yang mempelajari gejala-gejala alam khususnya pada makhluk hidup SEBAB biologi dapat menunjang ilmu terapan pada bidang pertanian dan kedokteran
 2. Untuk mendukung perkembangan biologi, maka diperlukan sikap ilmiah SEBAB biologi merupakan sains yang dirumuskan melalui serangkaian kerja ilmiah.
 3. Menurut pandangan biogenesis beranggapan bahwa makhluk hidup yang ada sekarang muncul secara tiba-tiba melalui genetari spontan SEBAB ikan berasal dari Lumpur merupakan salah satu paham biogenesis.
 4. Menurut pandangan biologi modern unsur utama penyusun makhluk hidup yang vital untuk aktivitas metabolisme adalah senyawa protein SEBAB senyawa protein merupakan senyawa yang kompleks yang disusun oleh satuan unit asam amino

Bagian IV: Esai

1. Apakah yang dimaksud dengan *Omne vivum ex ovo* dan *omne ovum ex vivo*?
2. Jelaskan 4 fase terjadinya makhluk hidup menurut teori Urey?
3. Jelaskan apa yang dimaksud bahwa biologi adalah ilmu yang multidisipliner?