

KUMPULAN PREDIKSI SOAL DAN PEMBAHASAN TKA BIOLOGI TAHUN 2026

1. KEHATI DAN KLASIFIKASI



- ✓ Konsep Keanekaragaman Hayati (Gen, Jenis, Ekosistem)
- ✓ Sistem Klasifikasi Makhluk Hidup (Linnaeus, Filogenetik)
- ✓ Kunci Determinasi
- ✓ Wilayah Fauna & Flora Indonesia

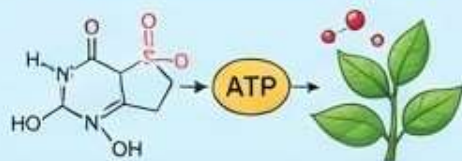


Komodo

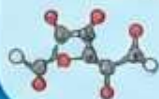


Rafflesia

2. METABOLISME



- ✓ Enzim: Sifat & Cara Kerja
- ✓ Katabolisme (Respirasi Aerob & Anaerob: Glikolisis, Siklus Krebs, Transpor Elektron)
- ✓ Anabolisme (Fotosintesis: Reaksi Terang & Gelap, Kemosintesis)



3. SISTEM ORGAN



- Sistem Pencernaan Manusia
- Sistem Pernapasan Manusia
- Sistem Peredaran Darah Manusia
- Sistem Koordinasi (Saraf & Hormon)
- Sistem Imunitas



4. KETRAMPILAN PROSES



- Merumuskan Masalah & Hipotesis
- Merancang Percobaan Ilmiah
- Mengumpulkan & Menganalisis Data
- Membuat Kesimpulan
- Komunikasi Hasil



TOPIK : KEHATI DAN KLASIFIKASI

Gen



**Different color, or
same species**

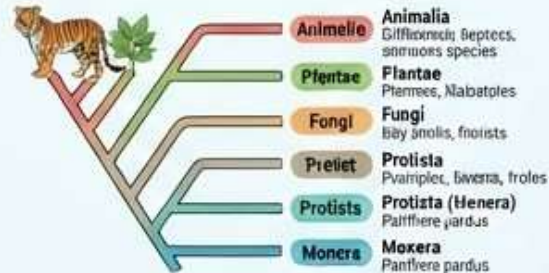


Illustratōm,
linis il, ketoggal



**Ekosistem: Ikdas,
Panthera pardus**

Sistem Klasifikasi 5 Kingdom



A diagram illustrating the taxonomic hierarchy for a leopard. On the left, a large curved arrow points downwards, indicating the flow from Kingdom to Species. In the center, a leopard is shown walking. To the right of the leopard, a series of colored horizontal bars represent the taxonomic levels, with their Indonesian names on the left and English names on the right:

- Kingdom (Kingdom)
- Filum (Phylum)
- Kelas (Class)
- Ordo (Order)
- Famili (Family)
- Genus (Genus)
- Spesies (Species)

The specific name *Panthera pardus* is written at the bottom of the hierarchy.

- Konsep Kehati
- Sistem Klasifikasi (Alami, Buatan, Filogenetik)
- Aturan Penamaan Binomial Nomenclature

TKA BIOLOGI 2026

- A. Aogisa
- B. Sranoeke
- C. Lowiaa
- D. Exovistem
- E. Eerius

Ans2: **Aneal 1:** Manakah (bawah ini) yang termasuk keanekaracs-
keanekaragaman Unja?1: Amrak: Karnakuk keanekaragaman
tingkat jenis? A. Rodak Kehal Ssenekragamom. Cuan kotv slaua
tereevvnun pampjksnvnon: akun Emely, koonozome vblololton
yang beacrt.trao 30 kiogram. eoirgiksal ksefifkisel ssshtiet
Kiasifikasi maafluk hidup. Xatv henev kuison yang ssshtiet cerssus
keenekiaagenmxx Sngtforahs it-tmmr, sotoibak Txanition. Sahati
keno enaelem t fkedfial shtim twim sinatik keanekaragaman
Binomial Nomenclature.

Discussion :

Urutan teksan yang benar dari tertinggi ke terendah adalah...
 Leksikon: for 'Isosier duni Harilologi ke terendah: (Urutan teksan Binomial Nomenclature (molekuler yang benar) enil duni) keotondan yang eemulaxuro, 8ck mas-essk dan luhun Penamare/minn telim tolaon yang benar dari ke luvitngi s-temdi spheisere.

1. Harimau Sumatera (*Panthera tigris sumatrae*) adalah subspecies harimau endemik yang saat ini berstatus kritis dan hanya dapat ditemukan di pulau Sumatra. Populasinya terus menyusut akibat fragmentasi hutan yang memecah habitat alami mereka menjadi area-area kecil. Ukuran populasi yang kecil meningkatkan risiko perkawinan sedarah, yang dapat menurunkan viabilitas dan kesuburan anaknya. Selain itu, konflik dengan manusia sering terjadi ketika harimau memasuki pemukiman untuk mencari mangsa, yang sering kali berujung pada perburuan balasan.

Dengan mencermati informasi tersebut, pernyataan manakah yang berkaitan dengan penurunan populasi Harimau Sumatera dan faktor penyebabnya? Klik pada setiap jawaban yang benar! Jawaban benar lebih dari satu.

- ☐ Perburuan liar untuk mendapatkan kulit dan tulang harimau yang bernilai ekonomi tinggi.
- ☐ Alih fungsi hutan menjadi perkebunan sawit yang menghilangkan tempat tinggal alami harimau.
- ☐ Perubahan rute migrasi rusa dan babi hutan yang membuat harimau kesulitan menemukan mangsa.
- ☐ Masuknya spesies predator invasif ke dalam ekosistem hutan Sumatra yang bersaing memperebutkan mangsa.
- ☐ Rendahnya keragaman genetik dalam populasi yang mengurangi kemampuan adaptasi terhadap perubahan lingkungan

Penurunan Populasi Harimau Sumatera dan Faktor Penyebabnya

1. Perburuan Liar

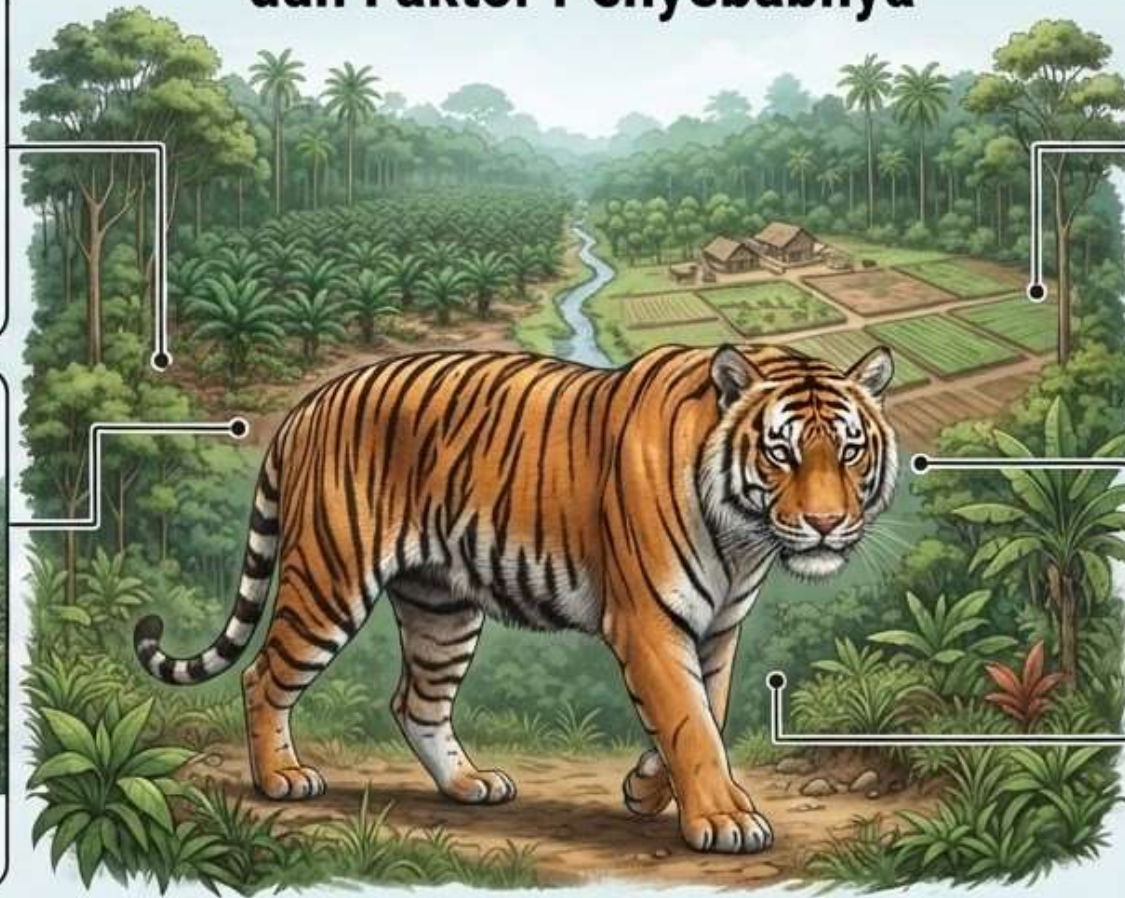


Perburuan menyebabkan kematian individu dan secara langsung menurunkan ukuran populasi.

2. Alih Fungsi Hutan menjadi Perkebunan Sawit



Alih fungsi hutan → Kehilangan habitat → Populasi harimau menurun.



3. Perubahan Rute Mangsa



Berkurangnya atau berubahnya distribusi mangsa menyebabkan harimau kesulitan memperoleh makanan.

4. Predator Invasif (Perlu Dibuktikan)



*Perlu dibuktikan berdasarkan informasi pada stimulus.

5. Rendahnya Keragaman Genetik



Populasi kecil → Perkawinan sedarah → Keragaman genetik menurun → Kemampuan adaptasi & reproduksi menurun → Populasi rentan

Fragmentasi Habitat → Ukuran Populasi Kecil → Risiko Perkawinan Sedarah Meningkat → Keragaman Genetik Menurun → Viabilitas & Kesuburan Menurun → Populasi Semakin Menyusut



Konflik Manusia-Harimau



Perburuan
Balasan



CARA MENENTUKAN JAWABAN

- Baca stimulus dengan teliti.
 - Identifikasi faktor yang didukung oleh stimulus.
 - Hubungkan faktor dengan mekanisme penurunan populasi.
 - Pilih semua pernyataan yang sesuai.
- *Bukan langsung menebak jawaban.***

2. Keong mas (*Pomacea canaliculata*) yang berasal dari Amerika Selatan sengaja diperkenalkan ke berbagai wilayah di Asia Tenggara, termasuk Indonesia, pada tahun 1980-an sebagai sumber protein alternatif dan komoditas ekspor. Namun, keong ini lolos dari budidaya dan menyebar luas ke ekosistem perairan tawar, terutama di area persawahan. Data dari Dinas Pertanian menunjukkan bahwa keong mas telah menginvasi lebih dari 60% lahan sawah di Jawa Barat dan Jawa Tengah. Keong mas memiliki nafsu makan yang tinggi dan memangsa berbagai jenis tanaman air, termasuk padi (*Oryza sativa*), eceng gondok, dan berbagai gulma air. Selain itu, keong mas juga memakan telur dan larva katak sawah (*Fejervarya cancrivora*) serta berkompetisi dengan ikan-ikan kecil lokal seperti ikan wader (*Rasbora* spp.) dalam memperebutkan sumber makanan. Dalam kurun waktu lima tahun terakhir, para peneliti mencatat bahwa populasi katak sawah menurun hingga 50% dan keanekaragaman serangga air di sawah menurun drastis.

Berdasarkan informasi tersebut, dampak ekologis utama dari invasi keong mas terhadap keanekaragaman hayati lokal adalah

- A. meningkatkan produksi padi karena keong mas membantu mengendalikan gulma air di sawah
- B. meningkatkan populasi ikan wader karena keong mas menjadi sumber makanan tambahan
- C. mengganggu rantai makanan akuatik dengan memangsa telur katak dan berkompetisi dengan ikan lokal sehingga menurunkan keanekaragaman hayati perairan
- D. meningkatkan kesuburan tanah sawah melalui kotoran keong yang kaya nitrogen
- E. tidak berdampak signifikan karena keong mas hanya hidup di saluran irigasi dan tidak masuk ke area pertanaman padi

3. *Pseudomonas putida* adalah bakteri tanah yang banyak dimanfaatkan dalam bioremediasi. Sebuah lokasi bekas tambang minyak menunjukkan penurunan kadar hidrokarbon tanah sebesar 75% dalam 3 bulan setelah diaplikasikan bioremediasi menggunakan bakteri *Pseudomonas putida*. Bakteri ini memiliki enzim oksigenase yang mampu mengurai senyawa hidrokarbon dalam minyak bumi menjadi alkohol dan asam lemak. Senyawa-senyawa ini kemudian dipecah lebih lanjut menjadi karbon dioksida (CO_2) dan air (H_2O). Kemampuan ini membuat *P. putida* efektif membersihkan tanah tercemar limbah industri. Berdasarkan narasi tersebut, mekanisme utama apa yang menjelaskan peran *Pseudomonas putida* dalam bioremediasi tersebut?
- A. Mengubah logam berat dalam tanah menjadi lumpur dan partikel tanah liat melalui proses detoksifikasi.
 - B. Mengubah minyak menjadi etanol dan karbon dioksida melalui fermentasi oleh enzim bakteri.
 - C. Menggunakan zat organik dalam limbah minyak sebagai sumber karbon dan energi untuk metabolismenya.
 - D. Menyerap komponen minyak ke dalam dinding sel untuk dijadikan pelindung dari senyawa toksik di lingkungan.
 - E. Mengubah senyawa minyak menjadi gas nitrogen dan oksigen melalui reaksi kimia dalam tanah.

4. Di sebuah danau air tawar di Pulau Sulawesi, terdapat dua spesies ikan endemik yaitu ikan bulo (*Oryzias celebensis*) dan ikan beseng-beseng (*Nomorhamphus celebensis*). Kedua spesies ini memiliki kebiasaan makan yang hampir sama, yaitu memakan zooplankton dan serangga kecil di permukaan air. Selama musim kemarau ketika volume air danau menyusut hingga 40%, populasi zooplankton juga menurun drastis. Dalam kurun waktu tiga bulan, peneliti mencatat bahwa populasi ikan bulo menurun hingga 60%, sementara populasi ikan beseng-beseng hanya menurun 20%. Pengamatan lebih lanjut menunjukkan bahwa ikan beseng-beseng memiliki kemampuan berenang lebih cepat dan menjangkau area perairan yang lebih luas dibandingkan ikan bulo. Temuan ini menunjukkan bahwa antara ikan bulo dan ikan beseng-beseng terjadi
- A. predasi di mana ikan beseng-beseng memangsa ikan bulo saat kelangkaan makanan
 - B. parasitisme di mana ikan beseng-beseng menempel pada tubuh ikan bulo untuk mengambil nutrisi
 - C. kompetisi interspesifik di mana ikan beseng-beseng lebih unggul dalam memperebutkan sumber makanan yang terbatas
 - D. mutualisme di mana kedua spesies saling menguntungkan dalam mencari makan
 - E. komensalisme di mana ikan bulo diuntungkan sementara ikan beseng-beseng tidak terpengaruh

5. Suatu kawasan hutan hujan tropis mengalami peningkatan intensitas cahaya matahari yang mencapai lantai hutan akibat menipisnya kanopi pohon. Data dari stasiun lingkungan menunjukkan bahwa intensitas cahaya di lantai hutan meningkat dari 50 lux menjadi 180 lux. Hal ini disebabkan oleh penebangan pohon secara selektif dalam skala besar. Kawasan ini sebelumnya didominasi oleh tumbuhan paku dan lumut yang bersifat sciophytes (tahan naungan) serta memiliki laju fotosintesis maksimum pada intensitas cahaya rendah. Selama kurun waktu yang sama, para peneliti mencatat bahwa populasi tumbuhan paku menurun, sementara mulai muncul tumbuhan pionir berupa rumput-rumputan dan semak belukar yang menyukai cahaya tinggi.

Berdasarkan informasi tersebut, dampak yang paling mungkin terjadi akibat peningkatan intensitas cahaya terhadap tumbuhan di wilayah tersebut adalah

- A. meningkatnya pertumbuhan tumbuhan paku karena cahaya tambahan mempercepat laju fotosintesis
- B. tergesernya spesies tumbuhan paku oleh tumbuhan pionir yang lebih kompetitif pada kondisi cahaya tinggi
- C. meningkatnya keanekaragaman spesies tumbuhan paku karena cahaya tinggi memicu perkecambahan spora
- D. tidak ada perubahan karena intensitas cahaya merupakan faktor yang tidak mempengaruhi pertumbuhan tumbuhan bawah
- E. meningkatnya kadar air tanah karena cahaya tinggi mempercepat penguapan yang kemudian turun menjadi hujan

6. Seorang ahli taksonomi menemukan tiga spesies organisme baru di hutan hujan tropis Kalimantan. Ketiga spesies tersebut memiliki karakteristik sebagai berikut:

Karakteristik	Spesies X	Spesies Y	Spesies Z
Dinding sel	Tidak ada	Ada (selulosa)	Ada (kitin)
Klorofil	Tidak ada	Ada	Tidak ada
Cara memperoleh makanan	Absorpsi (saprofit)	Fotosintesis	Absorpsi (saprofit)
Reproduksi	Spora (askospora)	Biji (angiospermae)	Spora (sporangium)
Habitat	Tanah lembap	Darat (pohon)	Tanah lembap / kayu lapuk
Struktur tubuh	Uniseluler / multiseluler sederhana	Multiseluler kompleks (akar, batang, daun)	Multiseluler sederhana (miselium)

Setelah dilakukan analisis lebih lanjut, diketahui bahwa Spesies X menghasilkan askospora dalam askus, Spesies Y memiliki biji tertutup dengan bunga, dan Spesies Z

memiliki hifa bersepta serta reproduksi dengan spora yang dihasilkan dalam sporangium.

Berdasarkan data tersebut, prinsip dasar pengelompokan yang paling tepat digunakan untuk mengklasifikasikan ketiga spesies ke dalam kingdom yang berbeda adalah

- A. perbedaan struktur tubuh dan kompleksitas organisasi sel
- B. perbedaan cara memperoleh makanan dan ada tidaknya dinding sel
- C. perbedaan jenis pigmen dan cadangan makanan yang disimpan
- D. perbedaan habitat dan cara reproduksi yang digunakan
- E. perbedaan ada tidaknya membran inti dan organel bermembran

7. Alih fungsi hutan primer dataran rendah Sumatra menjadi perkebunan monokultur kelapa sawit dan jalan angkut menyebabkan fragmentasi habitat yang memecah populasi mamalia besar (seperti Gajah dan Harimau Sumatra) ke dalam petak-petak hutan sempit yang terisolasi.

Hilangnya kanopi pohon utama memicu kenaikan suhu tanah ($2^{\circ}\text{C} - 4^{\circ}\text{C}$) serta penurunan drastis kelembapan udara. Kondisi ini menyebabkan penurunan populasi amfibi sensitif dan hilangnya benih pohon hutan klimaks (*Dipterocarpaceae*). Sebaliknya, pada area pembukaan lahan teramati lonjakan populasi satwa oportunistis/generalis seperti tikus belukar dan babi hutan.

Butir Soal

Berdasarkan stimulus ringkas di atas, berikan tanda centang (v) pada pernyataan-pernyataan yang Benar! (*Jawaban benar lebih dari satu*)

- ☐ Isolasi petak hutan akibat fragmentasi menurunkan keragaman genetik satwa besar karena terhambatnya aliran gen (*gene flow*) antarpopulasi.
- ☐ Penurunan populasi amfibi berkaitan erat dengan hilangnya mikroklimat lembap yang vital bagi efisiensi respirasi kutaneus (pernapasan kulit).
- ☐ Ledakan populasi tikus belukar dan babi hutan menandakan perkebunan monokultur memiliki daya dukung ekologis yang lebih stabil daripada hutan primer.
- ☐ Perubahan bentang lahan mempersempit ruang jelajah satwa, sehingga meningkatkan risiko kepunahan lokal akibat konflik ruang hidup dengan manusia.
- ☐ Kenaikan suhu lingkungan memicu percepatan spesiasi alopatrik instan pada flora famili *Dipterocarpaceae* di area perkebunan terbuka.

7. Alih fungsi hutan primer dataran rendah Sumatra menjadi perkebunan monokultur kelapa sawit dan jalan angkut menyebabkan fragmentasi habitat yang memecah populasi mamalia besar (seperti Gajah dan Harimau Sumatra) ke dalam petak-petak hutan sempit yang terisolasi.

Hilangnya kanopi pohon utama memicu kenaikan suhu tanah ($2^{\circ}\text{C} - 4^{\circ}\text{C}$) serta penurunan drastis kelembapan udara. Kondisi ini menyebabkan penurunan populasi amfibi sensitif dan hilangnya benih pohon hutan klimaks (*Dipterocarpaceae*). Sebaliknya, pada area pembukaan lahan teramati lonjakan populasi satwa oportunistis/generalis seperti tikus belukar dan babi hutan.

Butir Soal

Berdasarkan stimulus ringkas di atas, berikan tanda centang (v) pada pernyataan-pernyataan yang Benar! (*Jawaban benar lebih dari satu*)

- ☐ Isolasi petak hutan akibat fragmentasi menurunkan keragaman genetik satwa besar karena terhambatnya aliran gen (*gene flow*) antarpopulasi.
- ☐ Penurunan populasi amfibi berkaitan erat dengan hilangnya mikroklimat lembap yang vital bagi efisiensi respirasi kutaneus (pernapasan kulit).
- ☐ Ledakan populasi tikus belukar dan babi hutan menandakan perkebunan monokultur memiliki daya dukung ekologis yang lebih stabil daripada hutan primer.
- ☐ Perubahan bentang lahan mempersempit ruang jelajah satwa, sehingga meningkatkan risiko kepunahan lokal akibat konflik ruang hidup dengan manusia.
- ☐ Kenaikan suhu lingkungan memicu percepatan spesiasi alopatrik instan pada flora famili *Dipterocarpaceae* di area perkebunan terbuka.

8. Hasil pengamatan menunjukkan bakteri X berwarna ungu dengan peptidoglikan tebal dan kapsul, sedangkan bakteri Y berwarna merah muda dengan peptidoglikan tipis, membran luar, dan pili. Bakteri X lebih tahan terhadap kekeringan, sedangkan Y mampu melekat pada sel inang dan mentransfer materi genetik.

Pertanyaan:

Berdasarkan data tersebut, hubungan struktur dan fungsi yang tepat adalah

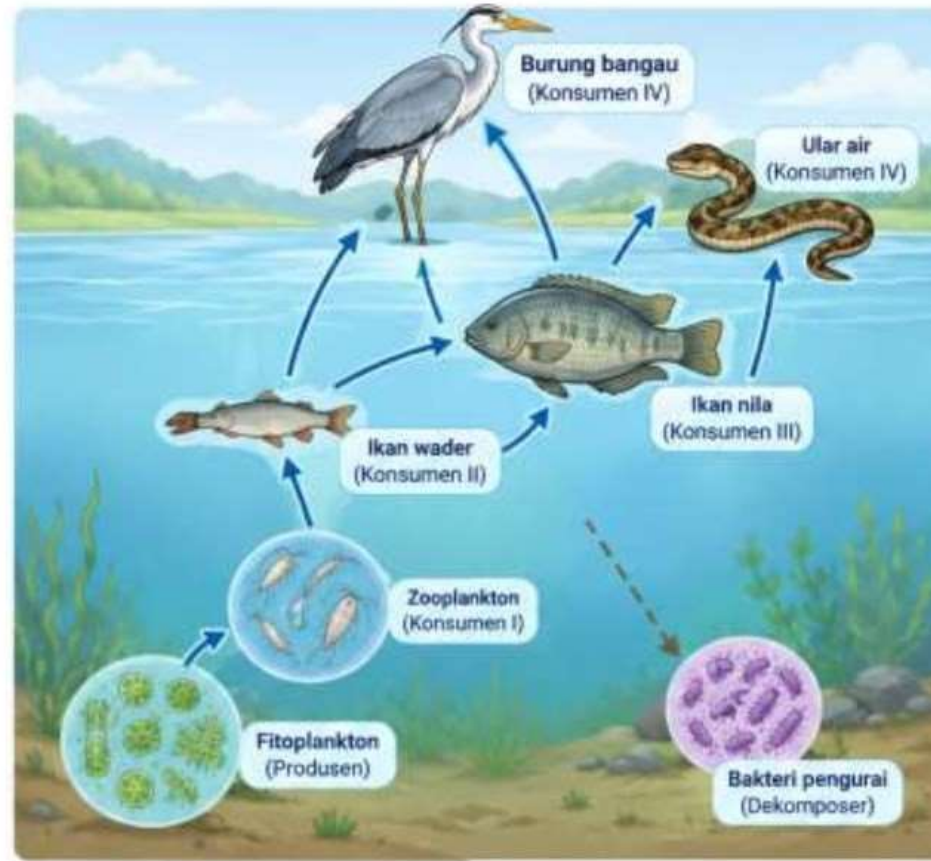
- A. Peptidoglikan X menyimpan air, sedangkan membran luar Y melakukan transfer genetik.
- B. Kapsul X mempertahankan kelembaban, sedangkan pili Y berperan dalam adhesi dan konjugasi
- C. Asam teikoat X berfungsi dalam sintesis protein, sedangkan LPS Y sebagai sumber energi.
- D. Kapsul X menggantikan membran plasma, sedangkan flagela Y berperan dalam konjugasi.
- E. Peptidoglikan X menyimpan air, sedangkan plasmid Y berfungsi sebagai struktur adhesi.

9. Sebuah ekosistem hutan mangrove di pesisir utara Jawa mengalami penurunan luas hingga 40% dalam sepuluh tahun terakhir akibat alih fungsi lahan menjadi tambak udang dan pemukiman. Akibatnya, garis pantai mengalami abrasi yang semakin parah, dan populasi udang serta kepiting yang menjadi komoditas nelayan setempat menurun drastis karena kehilangan tempat pemijahan dan pembesaran. Selain itu, daerah tersebut kini lebih rentan terhadap dampak badai dan gelombang pasang. Pemerintah daerah bersama para nelayan ingin memulihkan ekosistem mangrove agar fungsi ekologisnya kembali pulih dan ekonomi masyarakat juga tetap berjalan.

Berdasarkan informasi tersebut, solusi paling tepat untuk memulihkan ekosistem mangrove sekaligus mendukung keberlanjutan ekonomi masyarakat adalah

- A. membangun tanggul laut dari beton di sepanjang pantai untuk mencegah abrasi dan melindungi pemukiman
- B. melarang semua aktivitas penangkapan udang dan kepiting secara total di kawasan pesisir
- C. melakukan rehabilitasi mangrove dengan pola agroforestri yang mengombinasikan penanaman mangrove dan kegiatan budidaya ramah lingkungan
- D. memindahkan seluruh nelayan ke daerah lain agar ekosistem mangrove dapat pulih secara alami tanpa gangguan manusia
- E. memperluas tambak udang dengan teknologi intensif untuk menggantikan fungsi ekonomi hutan mangrove

10. Perhatikan gambar jaring-jaring makanan di sebuah danau serta data perubahan populasi berikut!



Perubahan populasi setelah 6 bulan (musim kemarau)

Zooplankton : ↓ 50%, Ikan wader : ↓ 40%, Ular air : ↓ 60%, dan Ikan nila : ↑ 20%

Penyebab awal: fitoplankton menurun drastis akibat berkurangnya nutrisi dari dasar danau dan meningkatnya suhu air.

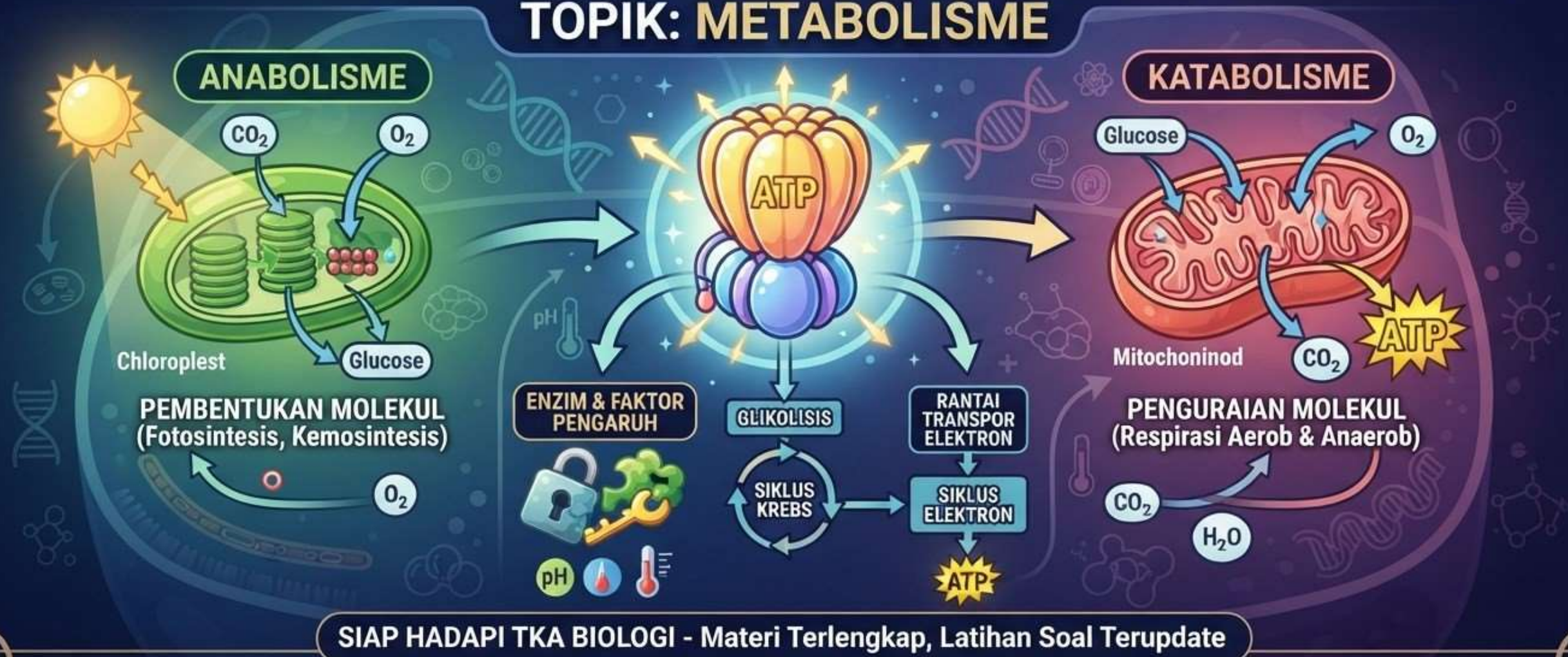
Berdasarkan data tersebut, analisis yang paling tepat mengenai perubahan populasi dalam jaring-jaring makanan danau tersebut adalah

- A. Penurunan fitoplankton menyebabkan zooplankton kehilangan sumber makanan sehingga populasinya menurun; penurunan zooplankton menyebabkan ikan nila kehilangan mangsa sehingga beralih memangsa ular air, menyebabkan ular air menurun drastis.

- B. Penurunan fitoplankton menyebabkan zooplankton menurun; karena zooplankton menurun, ikan wader kehilangan makanan sehingga menurun; penurunan ikan wader menyebabkan ular air kehilangan mangsa utama sehingga menurun; sementara ikan nila tetap bertahan karena memiliki sumber makanan alternatif sehingga populasinya meningkat.
- C. Penurunan fitoplankton menyebabkan zooplankton meningkat karena kompetisi berkurang; zooplankton yang meningkat menyebabkan ikan wader meningkat; ikan wader yang meningkat menjadi mangsa ular air sehingga ular air meningkat; sedangkan ikan nila menurun karena kekurangan fitoplankton sebagai makanan langsung.
- D. Penurunan fitoplankton tidak berdampak signifikan karena fitoplankton bukan komponen penting dalam jaring-jaring makanan; semua konsumen dapat beralih ke sumber makanan lain dengan mudah sehingga populasi semua komponen tetap stabil.
- E. Penurunan fitoplankton menyebabkan ikan nila kehilangan sumber makanan langsung sehingga populasinya menurun; penurunan ikan nila menyebabkan burung bangau kehilangan mangsa sehingga populasinya menurun; sementara ikan wader dan ular air meningkat karena kompetisi dengan ikan nila berkurang.

KUMPULAN PREDIKSI SOAL DAN PEMBAHASAN TKA BIOLOGI TAHUN 2026

TOPIK: METABOLISME

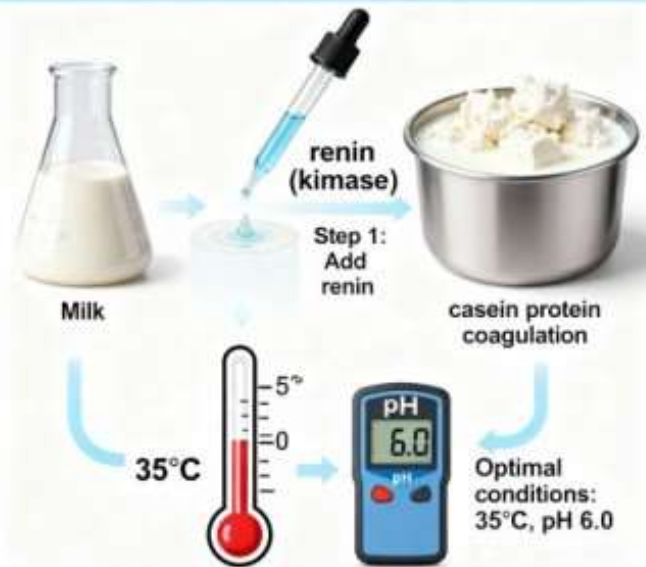


SIAP HADAPI TKA BIOLOGI - Materi Terlengkap, Latihan Soal Terupdate

Soal 1 (Level: Penerapan | Konten: Enzim)

Stimulus: Dalam pembuatan keju, enzim renin (kimase) digunakan untuk menggumpalkan protein kasein dalam susu. Proses ini sangat optimal pada suhu sekitar 35°C dan pH 6.0. Jika susu dipanaskan hingga mendidih (100°C) sebelum ditambahkan renin, proses penggumpalan tidak akan terjadi.

Renin (Kimase) in Cheese Making



Pertanyaan: Manakah analisis yang benar mengenai kegagalan kerja enzim renin pada susu mendidih?

- A. Suhu yang terlalu tinggi menyebabkan denaturasi enzim renin, sehingga sisi aktifnya rusak.
- B. Pada suhu 100°C , protein kasein sebagai substrat telah rusak total sehingga tidak bisa diolah.
- C. Enzim renin bekerja sebagai inhibitor kompetitif pada suhu tinggi.
- D. Struktur tiga dimensi enzim renin yang esensial untuk fungsinya tidak stabil pada suhu ekstrem.
- E. Pemanasan mengubah pH susu menjadi sangat basa, sehingga menghambat kerja enzim.

PENGARUH SUHU TINGGI PADA ENZIM RENIN DALAM PEMBUATAN KEJU

Stimulus

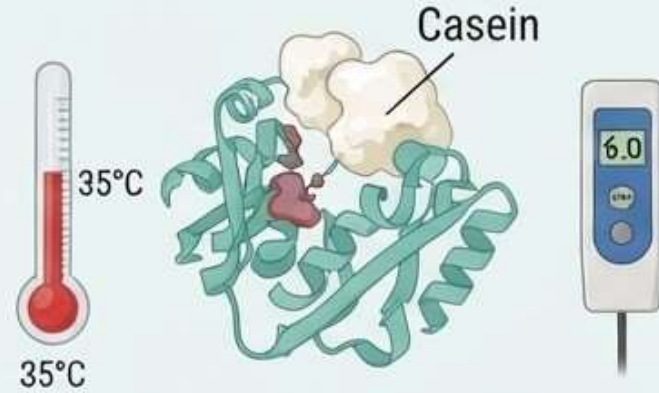
(Proses Pembuatan Keju)



Gumpalan Curd

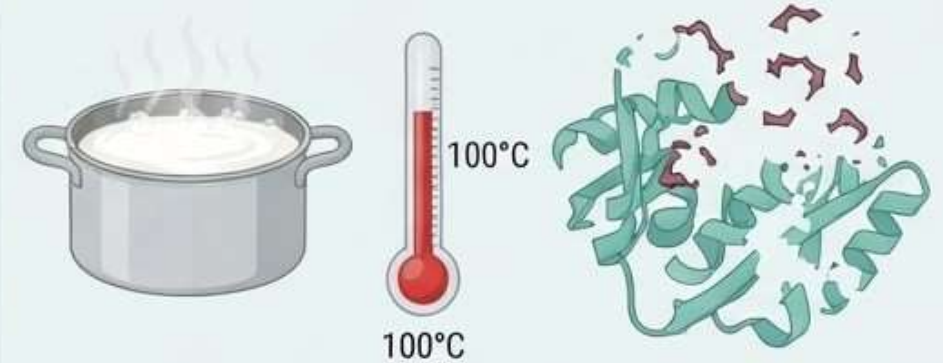
Enzim Renin menggumpalkan Kasein untuk membuat keju

(Kondisi Suhu Optimum - 35°C)



Suhu Optimal 35°C:
Struktur 3D Enzim Stabil & Sisi Aktif
Cocok dengan Kasein

(Pemanasan Susu - 100°C)



Jika Susu Dididihkan (100°C): Energi panas merusak struktur protein enzim. **DENATURASI ENZIM:** Suhu ekstrem merusak interaksi lemah, mengubah bentuk Sisi Aktif.

(Enzim Tidak Bekerja): Enzim Terdenaturasi Tidak Bisa Menggumpalkan Kasein: Sisi Aktif Tidak Lagi Sesuai.

35°C: Struktur Enzim Stabil → Sisi Aktif Sesuai → Renin Bekerja → Kasein Menggumpal

100°C: Energi Panas Tinggi → Struktur Terganggu (Denaturasi) → Sisi Aktif Berubah → Renin Fungsi → Kasein Tidak Menggumpal

Soal 2 (Level: Penerapan | Konten: Respirasi Anaerob/Fermentasi)

Stimulus: Saat membuat adonan roti, ragi (*Saccharomyces cerevisiae*) ditambahkan bersama gula dan tepung. Adonan kemudian dibiarkan di tempat hangat dalam kondisi yang relatif minim oksigen. Hasilnya, adonan mengembang dan setelah dipanggang, roti memiliki aroma khas alkohol yang ringan.

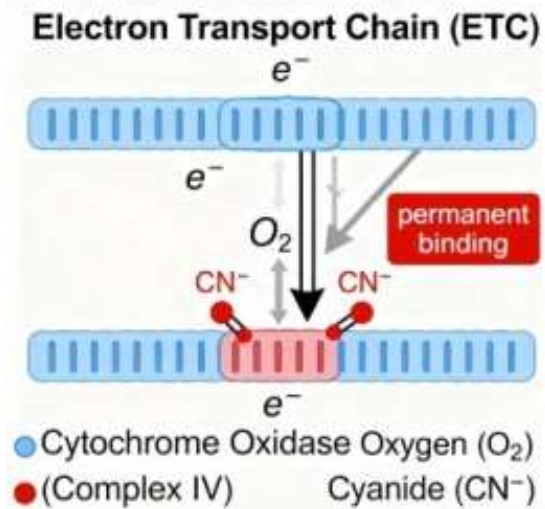


Pertanyaan: Manakah pernyataan yang benar mengenai proses biokimia yang terjadi di dalam adonan roti?

- A. Ragi melakukan fermentasi asam laktat untuk menghasilkan energi.
- B. Proses mengembangnya adonan disebabkan oleh produksi gas Karbon Dioksida (CO_2) selama fermentasi.
- C. Ragi melakukan respirasi aerob secara penuh karena masih ada sedikit oksigen di dalam adonan.
- D. Gula dalam adonan dipecah melalui glikolisis menjadi asam piruvat sebelum difermentasi.
- E. Aroma alkohol pada roti disebabkan oleh produksi etanol sebagai hasil akhir fermentasi.

Soal 3 (Level: Penalaran | Konten: Respirasi Aerob, Rantai Transpor Elektron)

Stimulus: Racun sianida bekerja dengan cara mengikat enzim sitokrom oksidase secara permanen. Enzim ini merupakan kompleks protein terakhir dalam rantai transpor elektron (RTE) yang seharusnya mentransfer elektron ke oksigen.



Pertanyaan: Manakah dampak langsung dan berantai yang terjadi pada metabolisme sel akibat keracunan sianida?

- A. Produksi ATP melalui kemiosmosis di mitokondria akan berhenti total.
- B. Siklus Krebs akan berjalan lebih cepat untuk mengkompensasi kekurangan ATP.
- C. Oksigen tidak lagi dapat berfungsi sebagai akseptor elektron terakhir.
- D. Proses glikolisis akan segera berhenti karena kekurangan oksigen.
- E. Akan terjadi penumpukan NADH dan $FADH_2$ di dalam matriks mitokondria.

Soal 4 (Level: Penerapan | Konten: Fotosintesis, Reaksi Terang & Gelap)

Stimulus: Seorang siswa menanam dua pot tanaman identik. Pot A diletakkan di dalam ruangan yang hanya disinari lampu hijau. Pot B diletakkan di bawah sinar matahari penuh. Setelah seminggu, tanaman di Pot B tumbuh subur, sedangkan tanaman di Pot A tampak layu dan pucat.

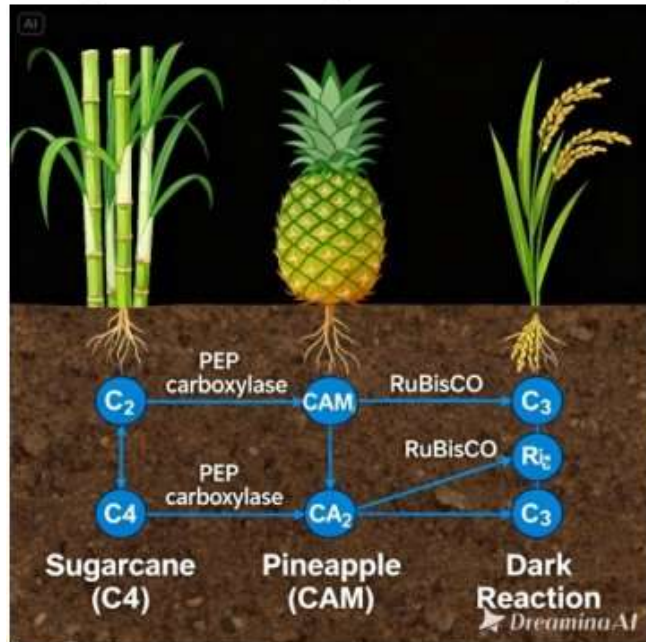


Pertanyaan: Manakah analisis yang paling tepat untuk menjelaskan perbedaan pertumbuhan tersebut?

- A. Klorofil pada tanaman memantulkan sebagian besar cahaya hijau, sehingga laju fotosintesis di Pot A sangat rendah.
- B. Tanaman di Pot A tidak dapat melakukan reaksi gelap karena tidak ada pasokan CO_2 di dalam ruangan.
- C. Reaksi terang pada tanaman di Pot A tidak dapat menghasilkan ATP dan NADPH secara efisien.
- D. Lampu hijau menyebabkan denaturasi enzim RuBisCO pada tanaman di Pot A.
- E. Tanaman di Pot B dapat melakukan siklus Calvin, sedangkan tanaman di Pot A tidak.

Soal 5 (Level: Penalaran | Konten: Fotosintesis C3, C4, CAM)

Stimulus: Tanaman tebu (tanaman C4) dan tanaman nanas (tanaman CAM) keduanya memiliki adaptasi untuk hidup di lingkungan yang panas. Keduanya menggunakan enzim PEP karboksilase untuk fiksasi CO_2 awal, berbeda dengan tanaman padi (tanaman C3) yang langsung menggunakan RuBisCO.

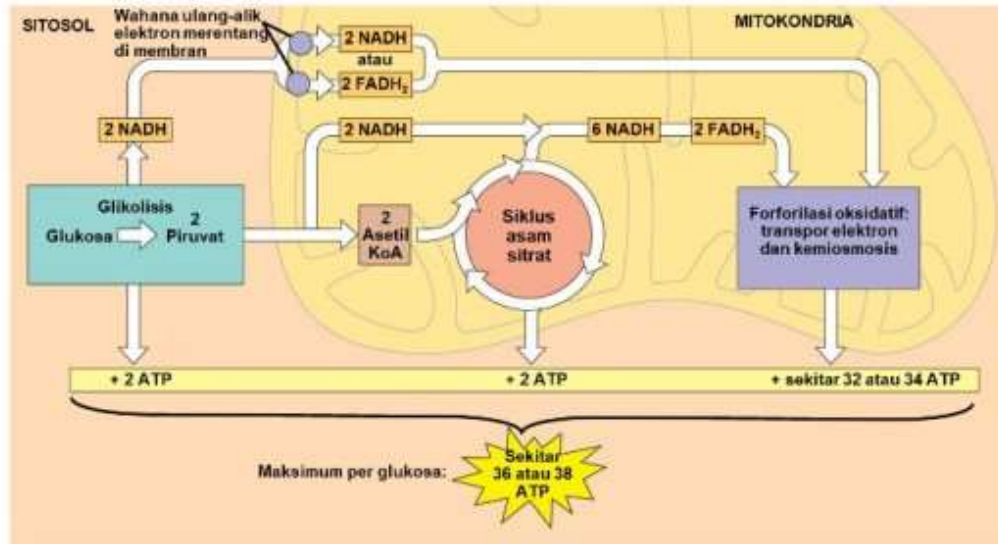


Pertanyaan: Manakah pernyataan yang secara akurat membedakan mekanisme fotosintesis pada ketiga jenis tanaman tersebut?

- A. Pada tanaman tebu (C4), fiksasi CO_2 awal dan siklus Calvin terjadi di sel yang berbeda (pemisahan spasial).
- B. Pada tanaman nanas (CAM), fiksasi CO_2 awal dan siklus Calvin terjadi pada waktu yang berbeda (pemisahan temporal).
- C. Tanaman padi (C3) sangat rentan terhadap fotorespirasi pada kondisi panas dan kering.
- D. Baik tanaman C4 maupun CAM sama sekali tidak menggunakan enzim RuBisCO.
- E. Tanaman CAM membuka stomatnya pada siang hari untuk memaksimalkan penangkapan CO_2 .

Soal 6 (Level: Penerapan | Konten: Semua Tahap Respirasi Aerob)

Stimulus: Satu molekul glukosa dipecah secara sempurna melalui respirasi aerob untuk menghasilkan energi dalam bentuk ATP. Proses ini melibatkan serangkaian tahapan yang terjadi di lokasi berbeda di dalam sel.

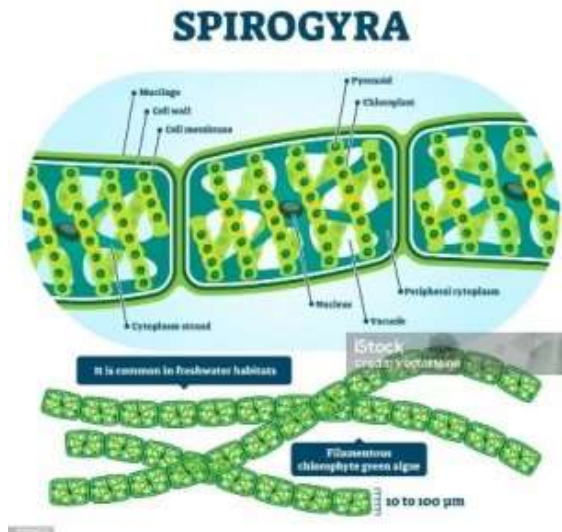


Pertanyaan: Manakah pernyataan yang benar mengenai lokasi dan produk dari tahapan-tahapan respirasi aerob?

- A. Glikolisis terjadi di matriks mitokondria dan menghasilkan 2 ATP, 2 NADH, dan 2 FADH₂.
- B. Siklus Krebs terjadi di matriks mitokondria, dan untuk setiap molekul glukosa, akan menghasilkan 4 CO₂, 6 NADH, 2 FADH₂, dan 2 ATP.
- C. Rantai transpor elektron terjadi di membran dalam mitokondria.
- D. Dekarboksilasi oksidatif adalah tahap yang menghubungkan glikolisis dengan siklus Krebs.
- E. Sebagian besar ATP yang dihasilkan berasal dari proses fosforilasi tingkat substrat selama glikolisis dan siklus Krebs.

Soal 7 (Level: Penalaran | Konten: Keterampilan Proses, Fotosintesis)

Stimulus: Seorang peneliti ingin mengetahui spektrum warna cahaya mana yang paling efektif untuk fotosintesis. Ia meletakkan alga filamen *Spirogyra* di bawah mikroskop dan menyinarinya dengan spektrum cahaya pelangi. Ia kemudian menambahkan bakteri aerob yang akan berkumpul di area dengan konsentrasi oksigen tinggi.

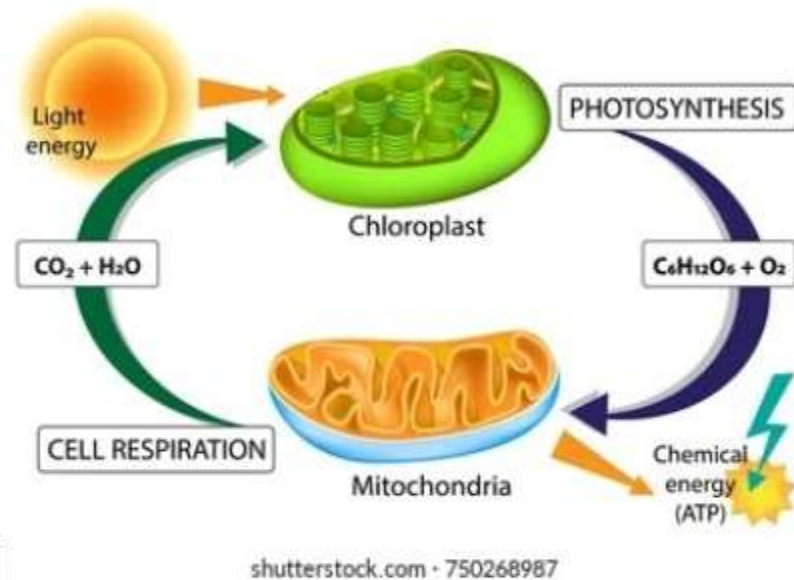


Pertanyaan: Berdasarkan rancangan percobaan (eksperimen Engelmann) tersebut, manakah prediksi dan kesimpulan yang paling logis?

- A. Variabel bebas dalam percobaan ini adalah jumlah bakteri yang berkumpul.
- B. Bakteri aerob akan paling banyak berkumpul di area alga yang disinari cahaya hijau.
- C. Hasil percobaan ini akan menunjukkan bahwa laju fotosintesis (dan produksi O_2) paling tinggi pada spektrum cahaya biru-violet dan merah.
- D. Variabel terikat dalam percobaan ini adalah spektrum warna cahaya yang diberikan.
- E. Kehadiran bakteri aerob berfungsi sebagai indikator biologis untuk laju produksi oksigen.

Soal 8 (Level: Penalaran | Konten: Hubungan Respirasi & Fotosintesis)

Stimulus: Di dalam satu sel daun tumbuhan yang sedang aktif pada siang hari yang cerah, terjadi proses fotosintesis di kloroplas dan respirasi seluler di mitokondria secara bersamaan.



Pertanyaan: Manakah pernyataan yang benar mengenai interaksi dan neraca metabolik antara kedua proses tersebut di dalam sel?

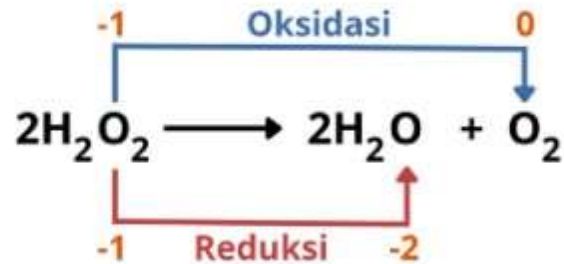
- A. Oksigen yang dihasilkan dari respirasi seluler akan langsung digunakan untuk fotosintesis.
- B. Laju fotosintesis pada siang hari biasanya jauh lebih tinggi daripada laju respirasi seluler.
- C. CO_2 yang dihasilkan dari siklus Krebs di mitokondria dapat langsung berdifusi ke kloroplas untuk digunakan dalam siklus Calvin.
- D. ATP yang dihasilkan di kloroplas selama reaksi terang diekspor ke seluruh sel untuk digunakan dalam berbagai aktivitas.
- E. Secara netto, pada siang hari, sel daun akan menunjukkan konsumsi CO_2 dan produksi O_2 .

Soal 9 (Level: Penerapan | Konten: Enzim)

Stimulus: Enzim katalase, yang banyak ditemukan di dalam sel hati dan umbi kentang, berfungsi memecah hidrogen peroksida (H_2O_2) yang beracun menjadi air (H_2O) dan oksigen (O_2). Dalam sebuah percobaan, ekstrak hati segar yang ditetesi H_2O_2 menghasilkan gelembung gas yang melimpah.

Namun, ekstrak hati yang sudah direbus terlebih dahulu tidak menghasilkan reaksi apa pun saat ditetesi H_2O_2 .

Reaksi Disproporsional

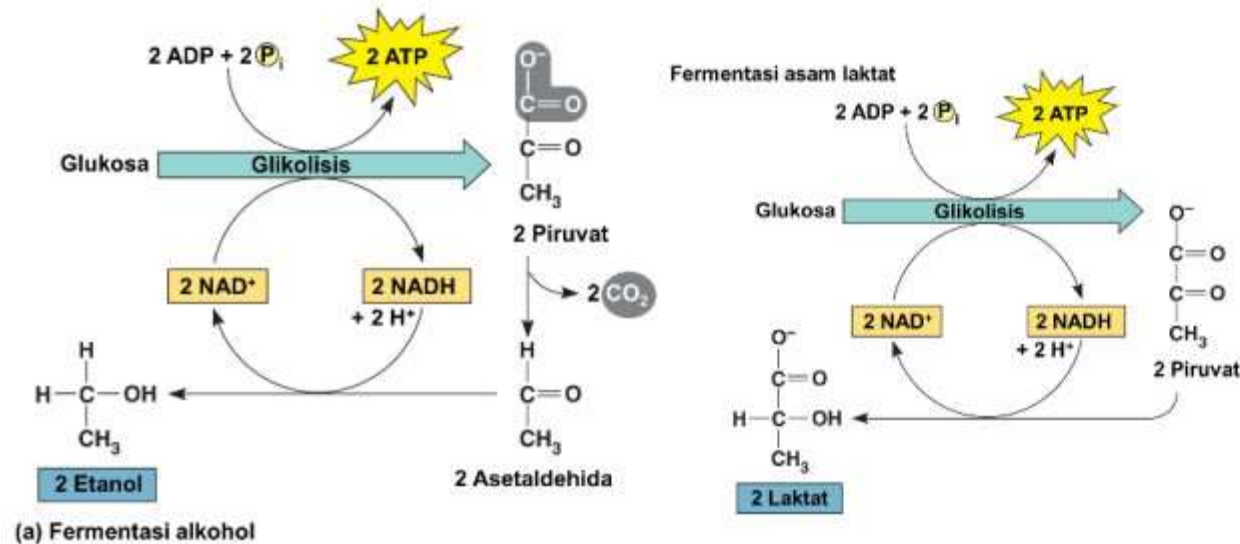


Pertanyaan: Manakah kesimpulan yang dapat ditarik dari hasil percobaan tersebut?

- A. Enzim katalase bekerja secara spesifik pada substrat hidrogen peroksida.
- B. Pendidihan menyebabkan enzim katalase mengalami denaturasi.
- C. Hidrogen peroksida tidak dapat terurai tanpa adanya enzim.
- D. Reaksi yang dikatalisis oleh katalase bersifat irreversibel.
- E. Enzim katalase hanya dapat bekerja di luar sel (ekstraseluler).

Soal 10 (Level: Penalaran | Konten: Respirasi Anaerob)

Stimulus: Sel otot manusia dan sel ragi (*yeast*) keduanya dapat melakukan glikolisis. Namun, dalam kondisi anaerob, produk akhir dari metabolisme asam piruvat pada kedua sel tersebut berbeda. Sel otot menghasilkan asam laktat, sedangkan ragi menghasilkan etanol dan CO_2 .

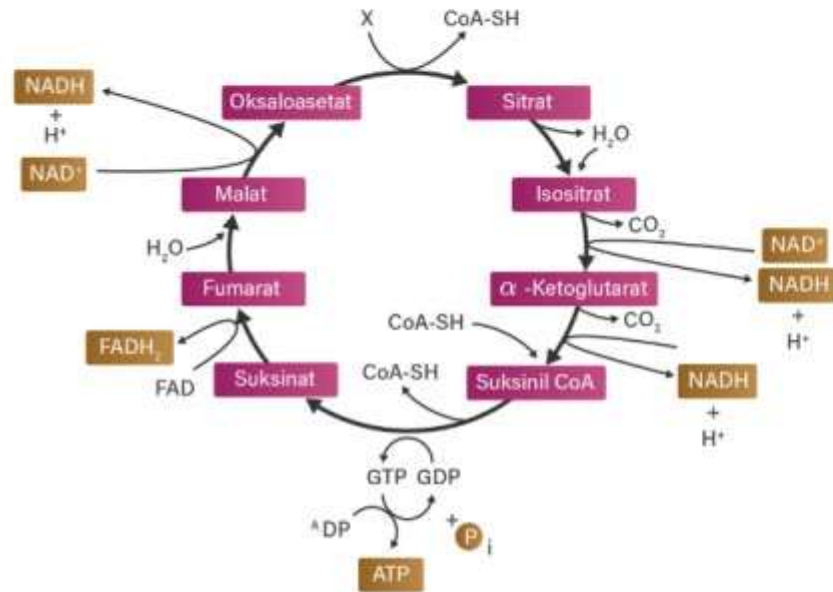


Pertanyaan: Manakah pernyataan yang menjelaskan persamaan dan perbedaan fundamental dari kedua jalur fermentasi tersebut?

- A. Tujuan utama dari kedua jalur fermentasi adalah untuk menghasilkan sejumlah besar ATP.
- B. Keduanya memiliki fungsi esensial yang sama, yaitu mengoksidasi kembali NADH menjadi NAD^+ .
- C. Fermentasi asam laktat disebut reaksi dekarboksilasi karena melepaskan gugus karboksil.
- D. Fermentasi alkohol melepaskan atom karbon dari substrat dalam bentuk CO_2 .
- E. Hanya fermentasi asam laktat yang terjadi di sitoplasma.

Soal 11 (Level: Penerapan | Konten: Siklus Krebs)

Stimulus: Siklus Krebs (Siklus Asam Sitrat) adalah tahap pusat dalam respirasi seluler yang terjadi di matriks mitokondria. Tahap ini mengoksidasi Asetil-KoA menjadi CO_2 .

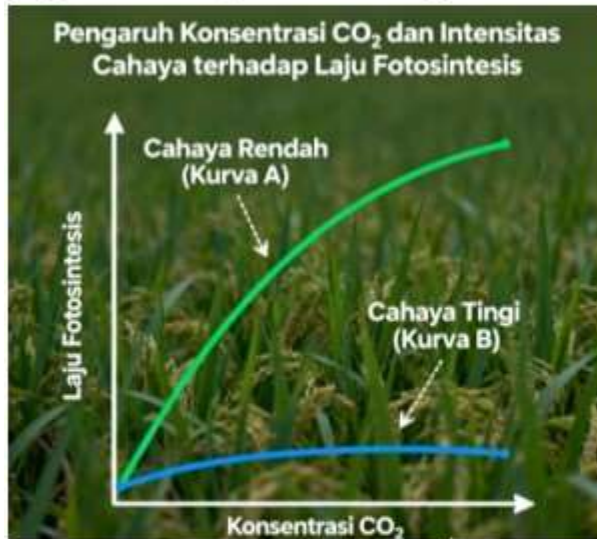


Pertanyaan: Manakah molekul-molekul yang merupakan produk penting yang dihasilkan selama satu putaran Siklus Krebs?

- A. Asam Piruvat
- B. NADH
- C. FADH_2
- D. Oksigen
- E. ATP (atau molekul ekuivalennya, GTP)

Soal 12 (Level: Penalaran | Konten: Fotosintesis, Keterampilan Analisis Data)

Stimulus: Grafik di bawah menunjukkan pengaruh dua faktor lingkungan (konsentrasi CO_2 dan intensitas cahaya) terhadap laju fotosintesis. Kurva A (cahaya rendah) menunjukkan laju fotosintesis meningkat seiring kenaikan CO_2 lalu mendatar pada tingkat yang rendah. Kurva B (cahaya tinggi) menunjukkan laju fotosintesis juga meningkat seiring kenaikan CO_2 namun mendatar pada tingkat yang jauh lebih tinggi.

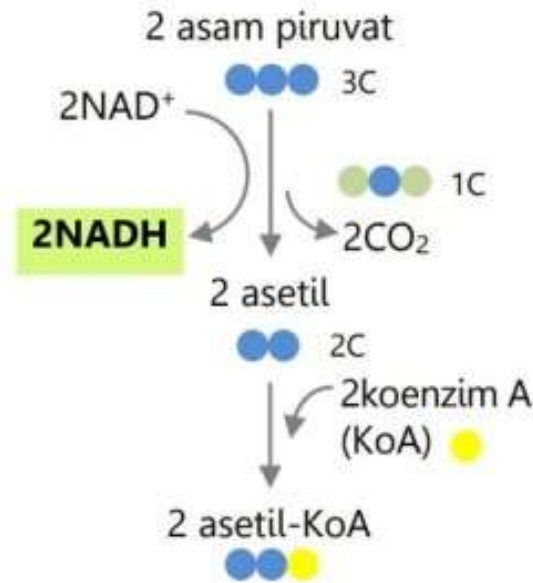
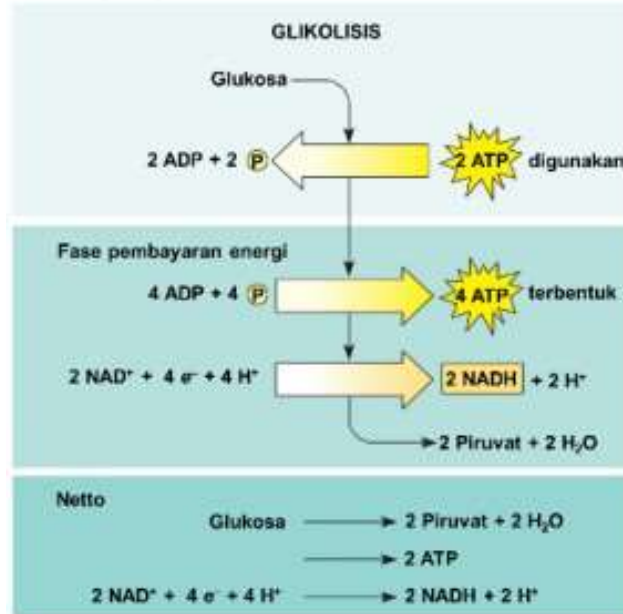


Pertanyaan: Berdasarkan analisis grafik tersebut, manakah kesimpulan yang dapat ditarik?

- A. Pada konsentrasi CO_2 yang rendah, faktor pembatas utama laju fotosintesis adalah konsentrasi CO_2 itu sendiri.
- B. Pada konsentrasi CO_2 yang sangat tinggi, faktor pembatas pada Kurva A adalah intensitas cahaya.
- C. Intensitas cahaya tidak berpengaruh terhadap laju fotosintesis.
- D. Laju fotosintesis akan terus meningkat tanpa batas seiring dengan peningkatan konsentrasi CO_2 .
- E. Pada Kurva B, setelah laju fotosintesis mendatar, faktor pembatasnya mungkin adalah jumlah klorofil atau kerja enzim.

Soal 13 (Level: Penerapan | Konten: Glikolisis, Dekarboksilasi Oksidatif)

Stimulus: Proses pemecahan satu molekul glukosa hingga menjadi dua molekul Asetil-KoA melibatkan tahap glikolisis dan dekarboksilasi oksidatif (DO).

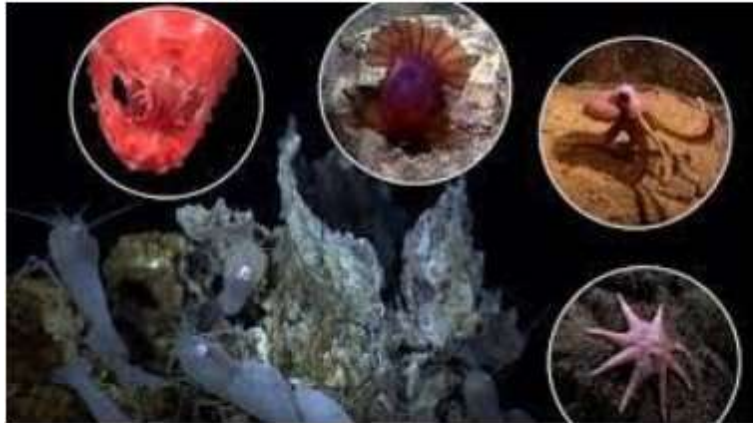


Pertanyaan: Manakah pernyataan yang secara akurat menjabarkan proses dan hasil dari kedua tahap tersebut?

- A. Glikolisis terjadi di sitoplasma, bersifat anaerobik, dan menghasilkan asam piruvat.
- B. Dekarboksilasi oksidatif terjadi di membran luar mitokondria.
- C. Selama glikolisis, satu molekul glukosa (6C) dipecah menjadi dua molekul asam piruvat (3C).
- D. Selama dekarboksilasi oksidatif, atom karbon dilepaskan dalam bentuk gas metana.
- E. Untuk setiap molekul glukosa, tahap DO akan menghasilkan 2 molekul NADH.

Soal 14 (Level: Penalaran | Konten: Kemosintesis)

Stimulus: Di dasar laut dalam di sekitar ventilasi hidrotermal, tidak ada cahaya matahari. Namun, di sana terdapat ekosistem yang subur dengan organisme seperti cacing tabung raksasa. Dasar dari jaring-jaring makanan di sini adalah bakteri kemosintetik yang memanfaatkan energi kimia dari oksidasi hidrogen sulfida (H_2S) yang keluar dari ventilasi.

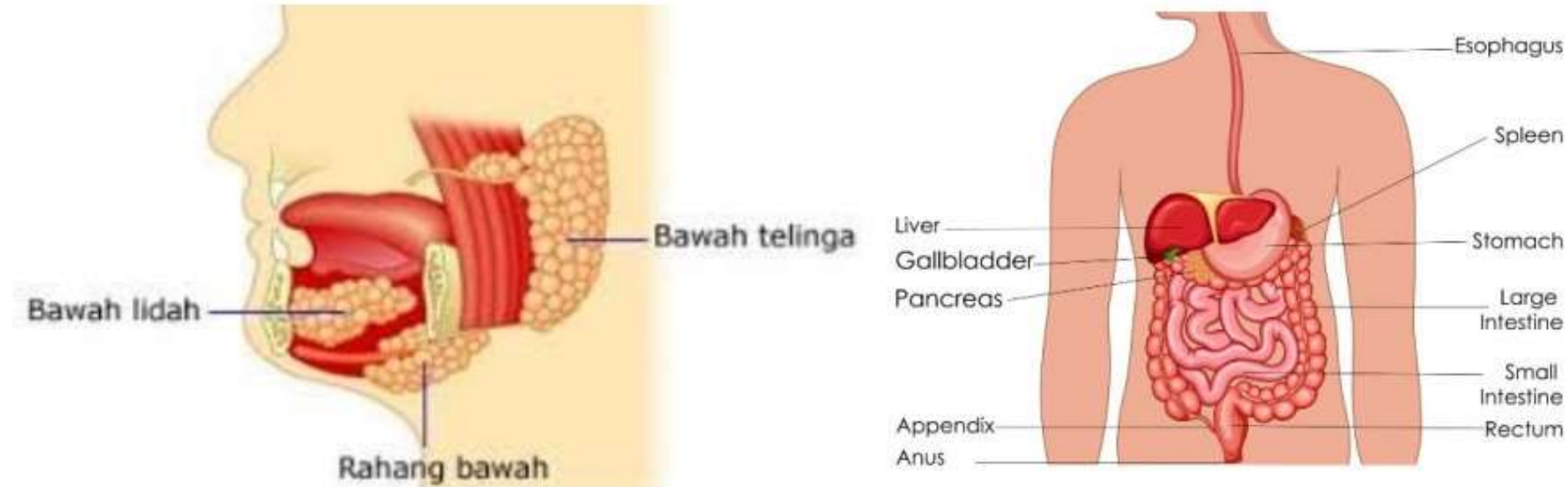


Pertanyaan: Manakah pernyataan yang benar mengenai proses kemosintesis yang dilakukan oleh bakteri tersebut?

- A. Proses ini menggunakan energi kimia untuk mengubah senyawa organik menjadi senyawa anorganik.
- B. Bakteri ini berperan sebagai produsen primer dalam ekosistem laut dalam tersebut.
- C. Kemosintesis adalah proses anabolisme yang mirip dengan fotosintesis, namun sumber energinya berbeda.
- D. Oksigen adalah produk sampingan utama dari proses kemosintesis.
- E. Bakteri ini mengoksidasi H_2S untuk menghasilkan ATP dan NADPH, yang kemudian digunakan untuk fiksasi CO_2 .

Soal 15 (Level: Penerapan | Konten: Enzim)

Stimulus: Air liur manusia mengandung enzim amilase (ptialin) yang memulai pencernaan karbohidrat di mulut. Enzim ini bekerja optimal pada pH netral (sekitar 6.7-7.0). Ketika makanan ditelan dan masuk ke lambung, kerja amilase akan terhenti.

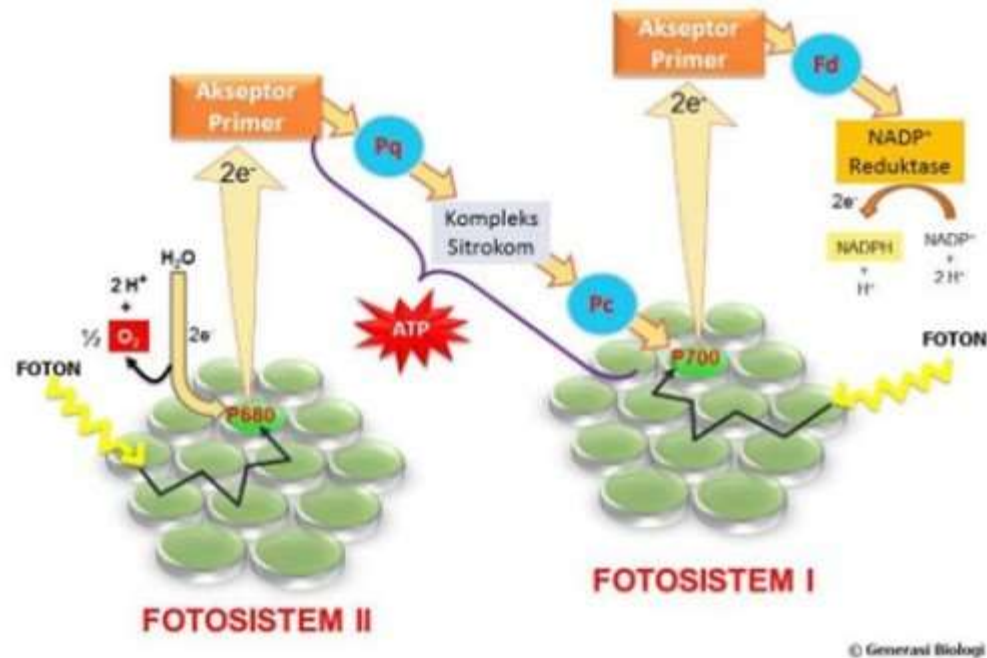


Pertanyaan: Manakah penjelasan yang paling tepat mengapa kerja enzim amilase terhenti di lambung?

- A. Suhu di lambung terlalu tinggi untuk kerja amilase.
- B. Lambung menghasilkan asam klorida (HCl) yang menciptakan lingkungan pH sangat rendah (asam kuat).
- C. Kondisi pH yang sangat asam di lambung menyebabkan denaturasi enzim amilase.
- D. Di lambung, amilase dihambat secara kompetitif oleh enzim pepsin.
- E. Tidak ada substrat karbohidrat yang sampai ke lambung.

Soal 16 (Level: Penalaran | Konten: Reaksi Terang Fotosintesis)

Stimulus: Reaksi terang fotosintesis melibatkan dua jalur aliran elektron: non-siklik dan siklik. Aliran elektron non-siklik melibatkan Fotosistem II dan Fotosistem I, sedangkan aliran siklik hanya melibatkan Fotosistem I.

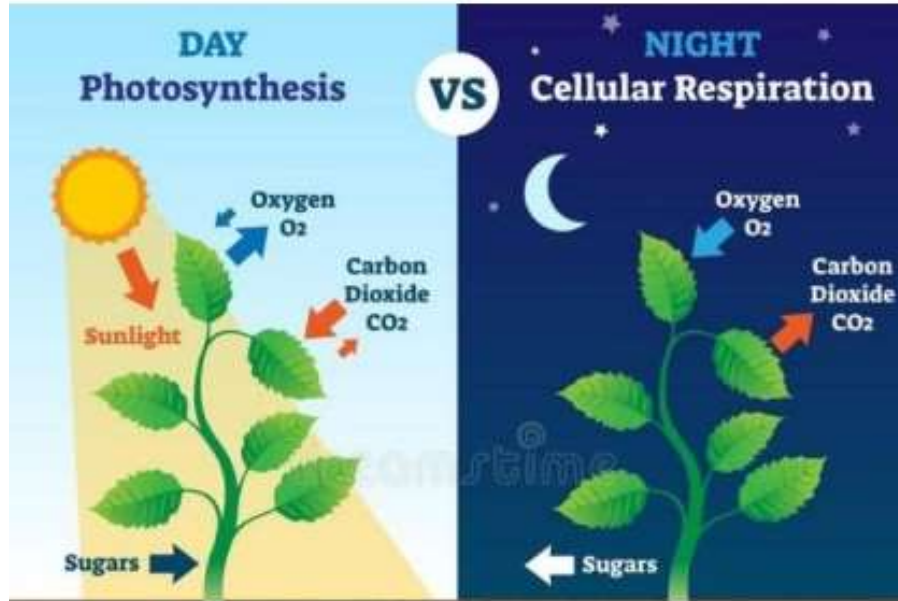


Pertanyaan: Manakah pernyataan yang secara akurat membedakan kedua jalur tersebut?

- A. Aliran non-siklik menghasilkan ATP dan NADPH.
- B. Aliran siklik hanya menghasilkan NADPH.
- C. Fotolisis air dan produksi Oksigen hanya terjadi pada aliran non-siklik.
- D. Aliran siklik terjadi ketika sel membutuhkan lebih banyak ATP daripada NADPH untuk siklus Calvin.
- E. Sumber elektron untuk aliran non-siklik adalah molekul air.

Soal 17 (Level: Penerapan | Konten: Fotosintesis vs Respirasi)

Stimulus: Titik kompensasi cahaya adalah tingkat intensitas cahaya di mana laju fotosintesis (penyerapan CO_2) tepat sama dengan laju respirasi seluler (pelepasan CO_2).

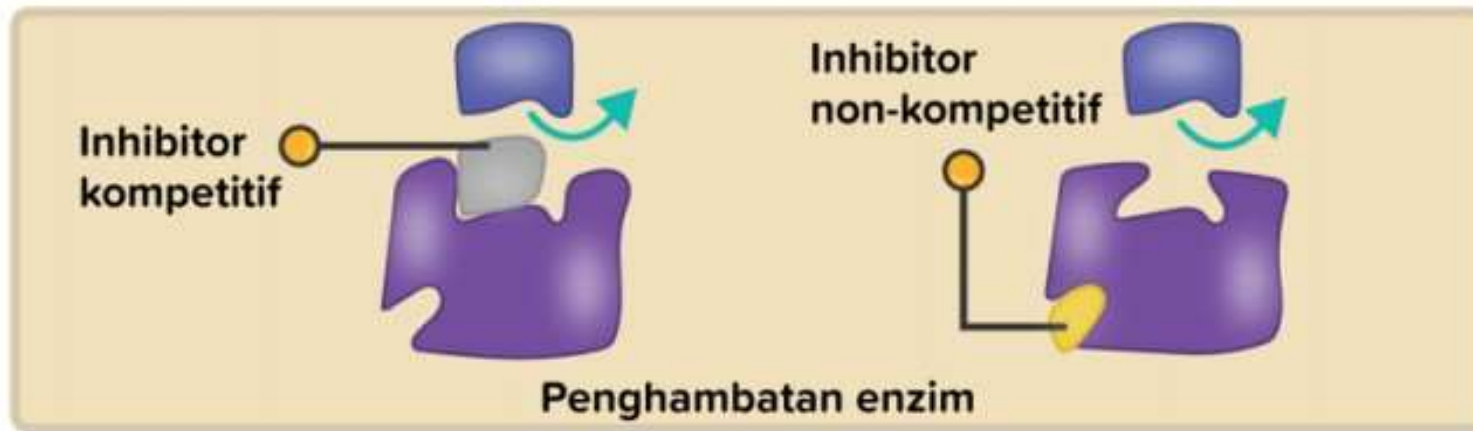


Pertanyaan: Apa yang akan terjadi pada neraca gas dan biomassa tumbuhan jika ia terus-menerus berada pada titik kompensasi cahayanya?

- A. Tidak akan ada pertukaran gas netto (O_2 dan CO_2) antara tumbuhan dan lingkungannya.
- B. Tumbuhan akan melepaskan O_2 dalam jumlah besar.
- C. Tumbuhan akan mengalami peningkatan biomassa (pertumbuhan) secara signifikan.
- D. Tidak akan ada perubahan netto pada biomassa tumbuhan.
- E. Tumbuhan akan mati karena proses respirasi berhenti total.

Soal 18 (Level: Penalaran | Konten: Enzim Inhibitor)

Stimulus: Sianida adalah inhibitor non-kompetitif untuk enzim sitokrom oksidase. Di sisi lain, obat Sulfanilamid (antibiotik) adalah inhibitor kompetitif untuk enzim yang digunakan bakteri untuk sintesis asam folat, karena strukturnya mirip dengan substrat alaminya, PABA.

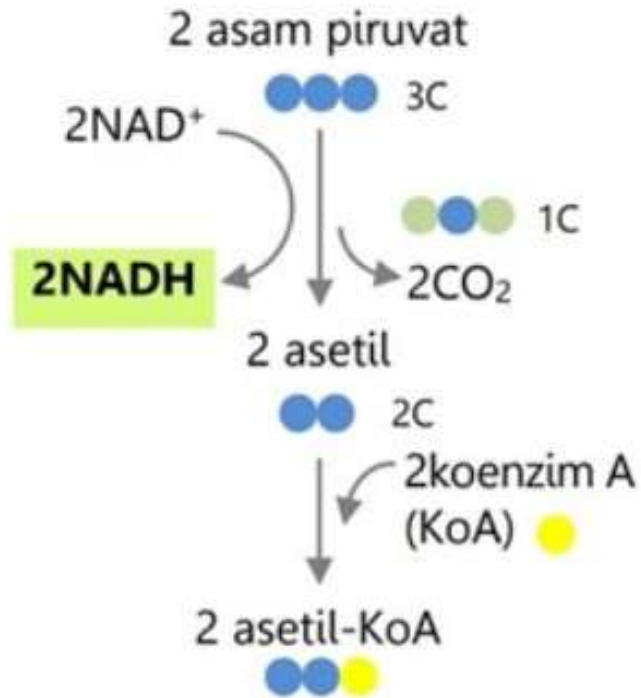


Pertanyaan: Manakah pernyataan yang benar mengenai mekanisme kerja kedua jenis inhibitor tersebut?

- A. Sianida berikatan pada sisi aktif enzim, bersaing dengan substrat oksigen.
- B. Peningkatan konsentrasi substrat (PABA) dapat mengatasi efek inhibisi dari Sulfanilamid.
- C. Sulfanilamid berikatan pada sisi alosterik enzim, mengubah bentuk sisi aktifnya.
- D. Efek inhibisi dari sianida tidak dapat diatasi dengan meningkatkan konsentrasi substrat.
- E. Keduanya bekerja dengan cara yang sama, yaitu mendenaturasi enzim secara permanen.

Soal 19 (Level: Penerapan | Konten: Semua Tahapan Respirasi)

Stimulus: Arsenik adalah racun yang dapat menghambat kerja enzim piruvat dehidrogenase, yaitu kompleks enzim yang bertanggung jawab untuk proses dekarboksilasi oksidatif.

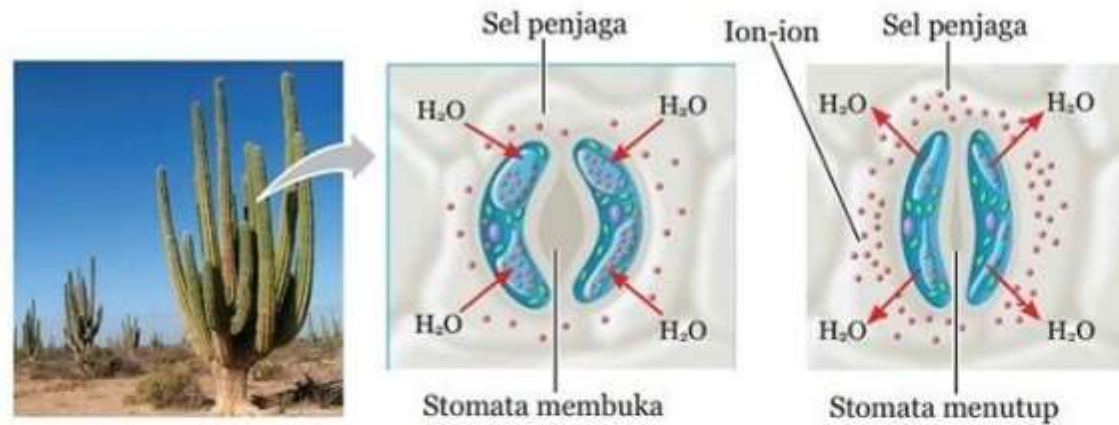


Pertanyaan: Manakah dampak metabolik yang akan terjadi pada sel yang terpapar arsenik?

- A. Akan terjadi penumpukan asam piruvat di dalam sitoplasma dan mitokondria.
- B. Siklus Krebs akan tetap berjalan normal dengan menggunakan sumber bahan bakar lain.
- C. Produksi Asetil-KoA dari karbohidrat akan terhenti.
- D. Produksi ATP dari rantai transpor elektron akan meningkat untuk kompensasi.
- E. Sel akan sangat bergantung pada glikolisis dan fermentasi untuk menghasilkan ATP.

Soal 20 (Level: Penalaran | Konten: Tumbuhan CAM)

Stimulus: Tumbuhan kaktus (tanaman CAM) yang hidup di gurun memiliki adaptasi unik. Pada malam hari, vakuola sel-selnya menjadi sangat asam, dan pada siang hari, keasamannya menurun drastis.



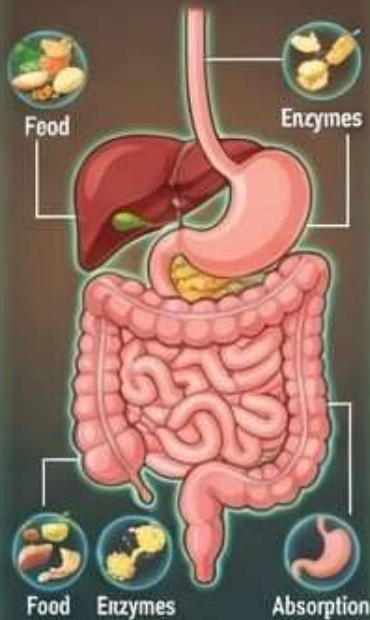
Pertanyaan: Analisis biokimia yang menjelaskan fenomena perubahan pH pada sel kaktus adalah...

- A. Pada malam hari, kaktus melakukan respirasi seluler yang menghasilkan banyak asam piruvat di vakuola.
- B. Pada siang hari, kaktus menyerap ion basa dari tanah untuk menetralkan keasaman selnya.
- C. Pada malam hari, CO_2 difiksasi menjadi asam organik (seperti asam malat) dan disimpan di dalam vakuola, sehingga pH turun (menjadi asam).
- D. Pada siang hari, asam organik tersebut dipecah untuk melepaskan CO_2 yang akan digunakan dalam siklus Calvin, sehingga konsentrasi asam di vakuola menurun dan pH naik.
- E. Perubahan pH ini disebabkan oleh siklus terang dan gelap dari proses respirasi seluler.

KUMPULAN PREDIKSI SOAL DAN PEMBAHASAN TKA BIOLOGI TAHUN 2026

TOPIK KHUSUS: SISTEM-SISTEM ORGAN MANUSIA

SISTEM PENCERNAAN



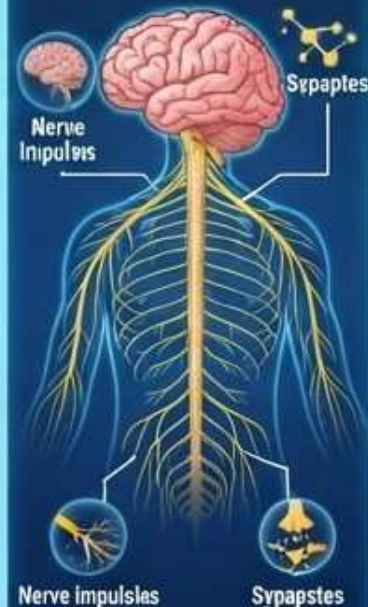
SISTEM PERNAPASAN



SISTEM PEREDARAN DARAH



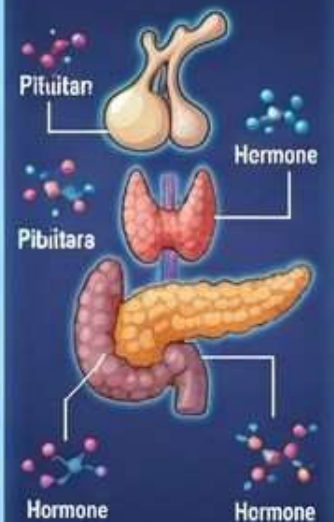
SISTEM SARAF



SISTEM EKSRESI



SISTEM ENDOKRIN



- Kompetensi: Menganalisis keterkaitan struktur organ pada sistem respirasi dan fungsinya.
- Indikator: Menjelaskan hubungan antara gejala klinis dengan gangguan sistem pernapasan manusia. (7)

1. Seorang laki-laki berusia 65 tahun dirawat di rumah sakit dengan keluhan sesak napas yang semakin berat sejak 2 hari yang lalu. Ia juga mengalami batuk berdahak kental berwarna kecokelatan, demam tinggi, dan menggigil. Pasien merupakan perokok berat selama 30 tahun. Pada pemeriksaan fisik, terdengar bunyi napas kasar dan ronki basah di lobus bawah paru kanan. Hasil rontgen dada menunjukkan adanya bercak putih (infiltrat) di area tersebut. Dokter mendiagnosis pasien mengalami pneumonia lobaris.

Berdasarkan informasi tersebut, hubungan gejala yang dialami pasien dengan komplikasi yang muncul adalah....

Pilihan Jawaban:

- A. Infeksi bakteri di alveolus menyebabkan penumpukan cairan dan sel radang sehingga mengganggu pertukaran oksigen
- B. Batuk berdahak menyebabkan iritasi pada bronkus sehingga memicu terjadinya demam tinggi
- C. Riwayat merokok membuat silia saluran napas bekerja lebih aktif sehingga dahak berwarna kecokelatan
- D. Sesak napas terjadi karena peningkatan produksi surfaktan yang berlebihan di dalam alveolus
- E. Ronki basah muncul akibat penyempitan bronkiolus yang dipicu oleh alergi terhadap asap rokok

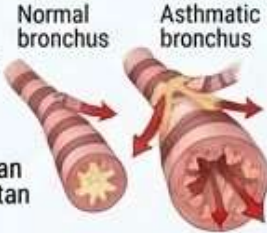
GANGGUAN SISTEM PERNAPASAN DAN DAMPAK BIOLOGISNYA

ASMA

Pemicu:
Alergi, debu, asap, udara dingin, aktivitas

Gangguan:
Penyempitan saluran subran & peningkatan lendir

Dampak Biologis:
Aliran udara menurun → pertukaran gas terganggu → kurang oksigen → sesak napas, batuk, mengi



BRONKITIS

Penyebab:
Infeksi atau iritan (asap rokok, polusi)

Gangguan:
Peradangan bronkus & lendir berlebih

Dampak Biologis:
Saluran napas menyempit → ventilasi paru menurun → batuk berdahak, susah bernapas

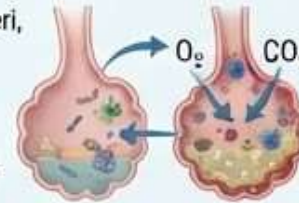


PNEUMONIA

Penyebab:
Infeksi bakteri, virus, dll.

Gangguan:
Alveoli meradang & terisi cairan

Dampak Biologis:
Difusi O_2 ke darah menurun → kadar oksigen turun → sesak, demam, lelah

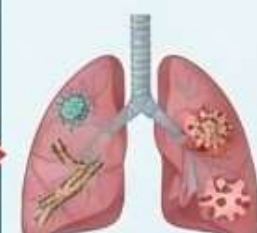


TUBERKULOSIS (TBC)

Penyebab:
Infeksi bakteri Mycobacterium tuberculosis

Gangguan:
Kerusakan & peradangan jaringan paru

Dampak Biologis:
Luas permukaan pertukaran gas berkurang → oksigenasi darah menurun → batuk lama, lemah, sesak



EMPHYSEMA

Penyebab utama:
Asap rokok jangka panjang, iritan

Gangguan:
Dinding alveolus rusak, menyatu jadi ruang udara besar

Dampak Biologis:
Luas permukaan gas menurun → difusi O_2 terganggu → tubuh sulit peroleh oksigen → sesak



KANKER PARU-PARU

Faktor risiko:
Merokok, asap rokok, polusi, karsinogen

Gangguan:
Pertumbuhan sel abnormal tak terkendali

Dampak Biologis:
Gangguan jaringan paru & saluran napas → kapasitas/fungsional paru menurun → pertukaran gas terganggu → sesak, stamina turun

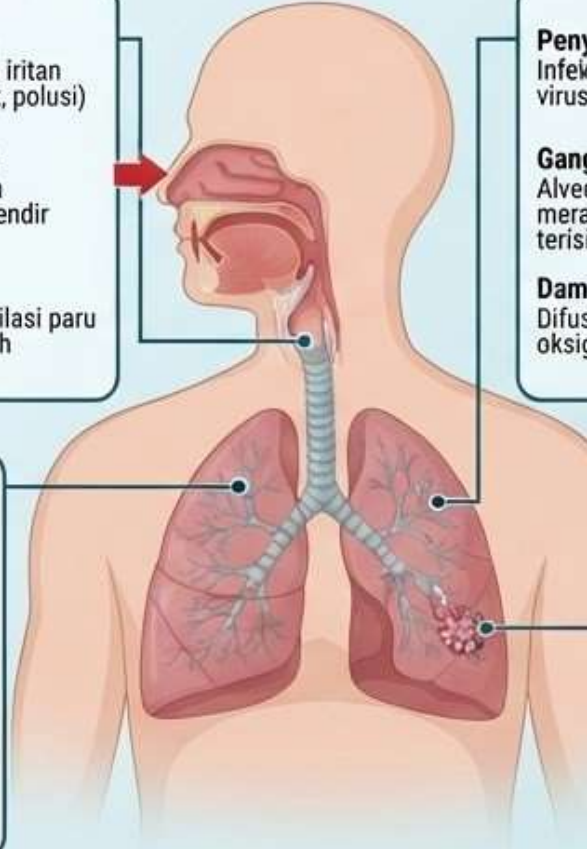


INFLUENZA

Penyebab:
Virus influenza

Gangguan:
Infeksi & peradangan saluran pernapasan

Dampak Biologis:
Fungsi saluran napas terganggu → lendir meningkat → batuk, pilek, demam, lelah



GANGGUAN PERNAPASAN

Saluran napas menyempit / alveoli rusak / alveoli terisi cairan jaringan paru meradang

Ventilasi/difusi gas terganggu

O_2 masuk ke darah menurun

Sel tubuh kurang O_2

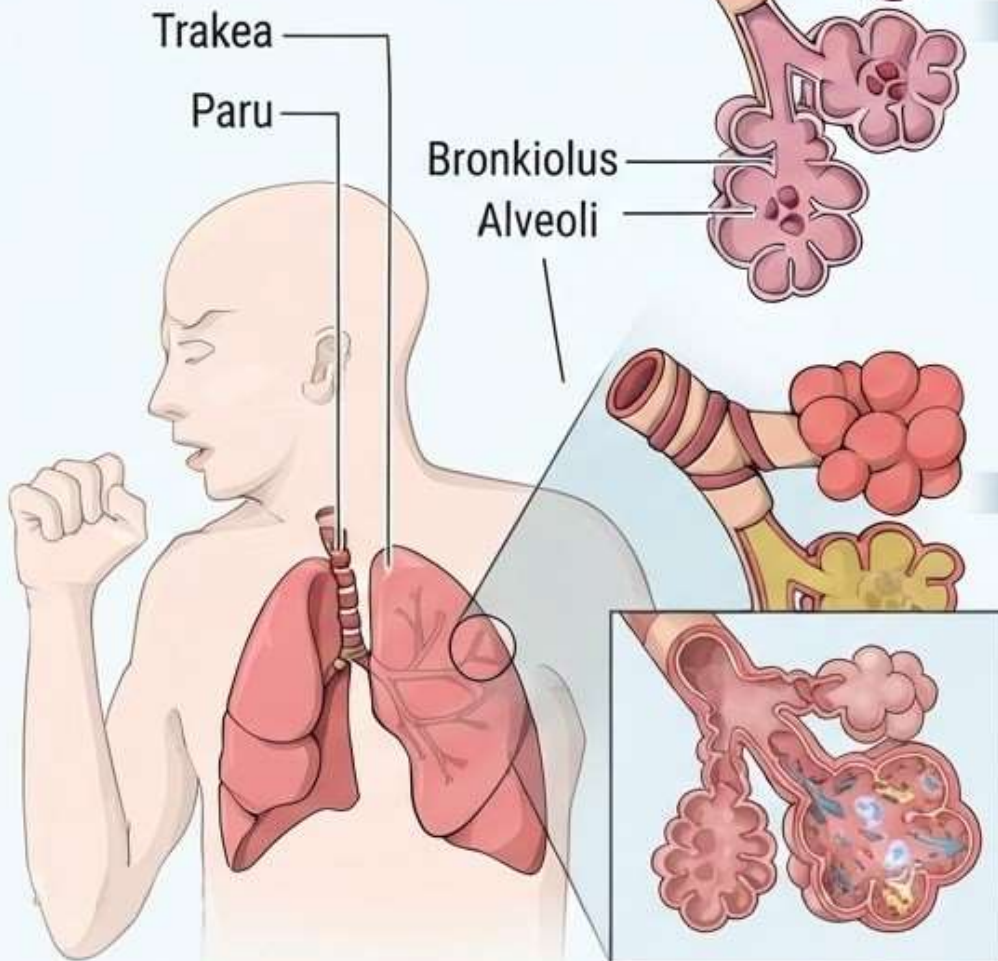
Respirasi sel/produksi ATP menurun

Sesak, cepat lelah, aktivitas menurun

► Dampak biologis setiap gangguan berbeda, tetapi banyak gangguan pernapasan menghambat ventilasi atau pertukaran O_2 dan CO_2

PATOFISIOLOGI PNEUMONIA: ANALISIS MEKANISME GEJALA KLINIS.

Manusia dengan
Pneumonia

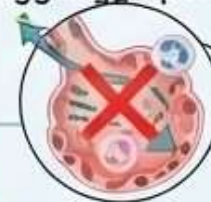


ANALISIS JAWABAN DAN PATOFISIOLOGI



Pilihan A (BENAR)

A. Infeksi bakteri di alveolus menyebabkan penumpukan cairan dan sel radang sehingga mengganggu pertukaran oksigen.



Akibat: Gangguan difusi O₂ dan CO₂, menyebabkan Hipoksemia & Sesak Napas (Dyspnea).



Pilihan B (SALAH)

B. Demam disebabkan gesekan fisik dahak pada bronkus.
pada bronkus.

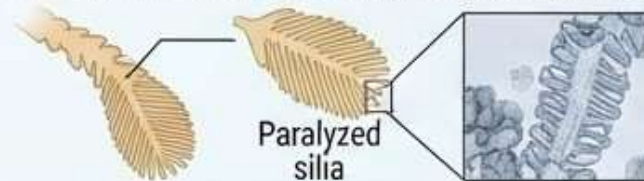


Alasan Salah: Demam adalah respons sistemik terhadap pirogen bakteri, bukan gesekan fisik.



Pilihan C (SALAH)

C. Dahak cokelat karena silia bekerja lebih aktif.

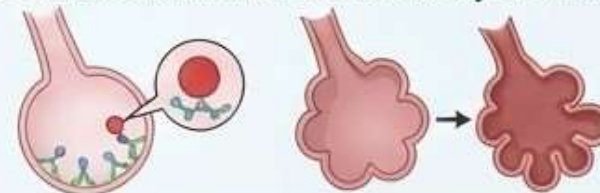


Alasan Salah: Asap rokok merusak silia, dahak berwarna karena lisis eritrosit dalam eksudat, bukan kerja silia berlebih.



Pilihan D (SALAH)

D. Produksi surfaktan berlebih menyebabkan atelektasis mikro.



Alasan Salah: Surfaktan justru berkurang/inaktif pada pneumonia, menyebabkan peningkatan tegangan permukaan & kolaps alveolus.

- Kompetensi: Menganalisis keterkaitan struktur organ pada sistem respirasi dan fungsinya.
- Indikator: Menarik kesimpulan tentang respon anatomi dan/atau fisiologi organ respirasi terhadap kondisi lingkungan tertentu. (25)

2. Seorang pendaki gunung berusia 30 tahun mencapai puncak dengan ketinggian 4.000 meter di atas permukaan laut. Sesampainya di puncak, ia mengeluh pusing, lemas, dan napasnya menjadi cepat dan dalam. Temannya menyarankan agar ia segera turun ke tempat yang lebih rendah. Dokter yang memeriksa menjelaskan bahwa kondisi tersebut terjadi karena tubuh berusaha beradaptasi dengan kadar oksigen di udara yang sangat rendah.

Mekanisme respons fisiologi yang terjadi pada sistem pernapasan pendaki tersebut adalah....

Pilihan Jawaban:

- A. Penurunan kadar oksigen di udara memicu kemoreseptor untuk meningkatkan frekuensi dan kedalaman pernapasan
- B. Peningkatan kadar oksigen di udara menyebabkan alveolus mengembang berlebihan sehingga napas menjadi cepat
- C. Kadar karbon dioksida di udara menurun sehingga pusat pernapasan di medula oblongata terhambat
- D. Tekanan udara yang rendah menyebabkan diafragma berkontraksi lebih lambat sehingga napas menjadi dalam
- E. Peningkatan kadar nitrogen di udara memicu bronkokonstriksi sehingga saluran napas menyempit

- Kompetensi: Menganalisis keterkaitan struktur organ pada sistem sirkulasi dan fungsinya.
- Indikator: Mengidentifikasi perbedaan/persamaan komponen darah pada sistem peredaran darah berdasarkan struktur dan fungsinya. (8)

3. Seorang siswa kelas XI melakukan pemeriksaan darah lengkap di laboratorium sekolah. Hasil pemeriksaan menunjukkan:

- Eritrosit: 4,8 juta/ μL (normal)
- Leukosit: 12.000/ μL (di atas normal)
- Trombosit: 150.000/ μL (batas bawah normal)

Dokter menyimpulkan bahwa siswa tersebut sedang mengalami infeksi bakteri. Siswa itu bertanya, "Mengapa yang meningkat hanya leukosit, sedangkan eritrosit dan trombosit tidak?" Berdasarkan kasus tersebut, analisis yang paling tepat mengenai perbedaan dan persamaan ketiga komponen darah tersebut adalah....

Pilihan Jawaban:

- A. Eritrosit dan trombosit sama-sama tidak memiliki inti sel, sedangkan leukosit memiliki inti; oleh karena itu hanya leukosit yang dapat meningkat saat infeksi karena mampu memperbanyak diri.
- B. Eritrosit, leukosit, dan trombosit sama-sama diproduksi di sumsum tulang; namun hanya leukosit yang berperan dalam pertahanan tubuh, sehingga peningkatannya spesifik terjadi saat infeksi.
- C. Eritrosit dan leukosit sama-sama memiliki hemoglobin, sedangkan trombosit tidak; oleh karena itu trombosit tidak terlibat dalam respons imun terhadap infeksi bakteri.
- D. Ketiga komponen darah memiliki bentuk dan ukuran yang sama, tetapi hanya leukosit yang dapat bergerak aktif; sehingga leukosit saja yang meningkat saat infeksi.
- E. Eritrosit dan trombosit sama-sama berperan dalam pembekuan darah, sedangkan leukosit berperan dalam transportasi oksigen; oleh karena itu leukosit meningkat saat infeksi.

- Kompetensi: Menganalisis keterkaitan struktur organ pada sistem sirkulasi dan fungsinya.
- Indikator: Menganalisis hubungan antara struktur jantung dan pembuluh darah dengan aliran darah dalam kondisi fisiologis tertentu

4. Seorang atlet lari maraton berusia 25 tahun berlari sejauh 10 km. Selama berlari, otot kakinya membutuhkan lebih banyak oksigen dan nutrisi, serta menghasilkan lebih banyak karbon dioksida dan panas. Setelah finis, jantungnya berdetak cepat, napasnya tersengal, dan kulitnya terasa panas. Dokter menjelaskan bahwa tubuhnya melakukan penyesuaian aliran darah dan kerja jantung agar kebutuhan otot terpenuhi.

Pertanyaan:

Berdasarkan kasus tersebut, analisis yang paling tepat mengenai hubungan struktur jantung dan pembuluh darah dengan aliran darah adalah ...

- A. Serambi menerima darah dari vena lalu memompa ke bilik, bilik memompa darah keluar melalui arteri yang tebal dan elastis, sedangkan vena tipis dan berkatup membawa darah kembali ke jantung.
- B. Serambi menerima darah dari arteri lalu memompa ke bilik, bilik memompa darah keluar melalui vena yang tebal dan elastis, sedangkan arteri tipis dan berkatup membawa darah kembali ke jantung.
- C. Bilik menerima darah dari vena lalu memompa ke serambi, serambi memompa darah keluar melalui arteri yang tipis dan berkatup, sedangkan vena tebal dan elastis membawa darah kembali ke jantung.
- D. Bilik menerima darah dari arteri lalu memompa ke serambi, serambi memompa darah keluar melalui vena yang tipis dan berkatup, sedangkan arteri tebal dan elastis membawa darah kembali ke jantung.
- E. Serambi dan bilik menerima darah dari kapiler lalu memompa bersama melalui arteri dan vena, sedangkan katup jantung mengatur aliran darah agar tetap kembali ke jaringan otot.

- Kompetensi: Menganalisis keterkaitan struktur organ pada sistem sirkulasi dan fungsinya.
- Indikator: Memprediksi aktivitas/kebiasaan yang berpotensi menyebabkan gangguan/penyakit pada sistem peredaran darah berdasarkan data hasil pemeriksaan medis. (10)

5. Seorang remaja laki-laki berusia 17 tahun datang ke laboratorium klinik untuk melakukan pemeriksaan darah lengkap karena mengalami demam berkepanjangan, lemas, mudah memar, dan sering mengalami infeksi berulang. Hasil pemeriksaan hematologi sebagai berikut:

**HASIL PEMERIKSAAN HEMATOLOGI
LABORATORIUM KLINIK SUMBER WARAS**

Nama Pasien: Reno Lera

Jenis Kelamin: Laki-laki (17 thn)

Parameter	Hasil	Nilai Normal	Status
Hemoglobin (Hb)	10.5	13.0–17.0 g/dL	RENDAH
Hematokrit (Ht)	32.0	40.0–50.0 %	RENDAH
Eritrosit	4.0	4.5–5.5 juta/ μ L	RENDAH
Leukosit	45.000	4.000–11.000 / μ L	TINGGI
Trombosit	80.000	150.000–400.000 / μ L	RENDAH

Berdasarkan hasil pemeriksaan laboratorium tersebut, tentukan apakah pernyataan-pernyataan berikut Benar atau Salah berdasarkan data hasil pemeriksaan hematologi tersebut!

Pernyataan	Benar	Salah
1. Pasien kemungkinan menderita leukemia karena jumlah leukosit sangat tinggi ($45.000/\mu\text{L}$) disertai penurunan eritrosit dan trombosit.		
2. Pasien dapat diberikan suplemen zat besi untuk meningkatkan jumlah eritrosit dan vitamin K untuk meningkatkan trombosit		

3. Kondisi pasien menyebabkan penurunan kemampuan pembekuan darah dan peningkatan risiko infeksi karena produksi sel darah normal terganggu oleh sel leukosit abnormal.		
---	--	--

- Kompetensi: Menganalisis keterkaitan struktur organ pada sistem ekskresi dan fungsinya.
- Indikator: Menganalisis kerja sistem ekskresi dalam mempertahankan homeostasis berdasarkan perilaku individu/kondisi lingkungan. (11)

6. Seorang siswa berusia 17 tahun menjalani puasa selama 14 jam tanpa makan dan minum. Pada siang hari, ia merasakan mulutnya kering, tubuhnya lemas, dan urine yang dikeluarkan sangat sedikit serta berwarna lebih gelap daripada biasanya. Meskipun demikian, tubuhnya tetap mampu mempertahankan keseimbangan cairan dan elektrolit. Guru biologi menjelaskan bahwa kondisi tersebut merupakan contoh kerja sistem ekskresi dalam menjaga homeostasis.

Pertanyaan:

Berdasarkan kasus tersebut, analisis yang paling tepat mengenai kerja sistem ekskresi dalam mempertahankan homeostasis adalah....

- A. Kadar air tubuh menurun, hipofisis melepaskan ADH lebih banyak, ginjal menyerap kembali air di tubulus, urine menjadi sedikit dan pekat, sehingga keseimbangan cairan tubuh terjaga.
- B. Kadar air tubuh menurun, hipofisis melepaskan ADH lebih sedikit, ginjal membuang air di tubulus, urine menjadi banyak dan encer, sehingga keseimbangan cairan tubuh terjaga.
- C. Kadar natrium tubuh menurun, adrenal melepaskan aldosteron lebih sedikit, ginjal membuang natrium di tubulus, urine menjadi sedikit dan pekat, sehingga keseimbangan elektrolit terjaga.
- D. Kadar natrium tubuh menurun, adrenal melepaskan aldosteron lebih banyak, ginjal membuang air di tubulus, urine menjadi banyak dan encer, sehingga keseimbangan elektrolit terjaga.
- E. Kadar air tubuh menurun, hipofisis melepaskan ADH lebih banyak, ginjal membuang natrium di tubulus, urine menjadi banyak dan encer, sehingga keseimbangan cairan tubuh terjaga.

- Kompetensi: Menganalisis keterkaitan struktur organ pada sistem ekskresi dan fungsinya.
- Indikator: Menjelaskan fungsi organ sistem ekskresi (26)

7. Perhatikan gambar mikroskopis jaringan ginjal berikut ini!



Bagian yang ditunjuk oleh huruf X merupakan saluran pengumpul (duktus kolektifus). Struktur ini berperan penting dalam tahap akhir pembentukan urin, yaitu mengatur keseimbangan air dalam tubuh dan konsentrasi urin sebelum dialirkan ke pelvis ginjal. Apa fungsi utama bagian tersebut dalam sistem ekskresi?

- A. melakukan penyaringan darah dari kapiler glomerulus ke kapsul Bowman
- B. menyerap kembali zat-zat penting seperti glukosa dan asam amino
- C. mengatur reabsorpsi air dengan bantuan hormon ADH untuk menentukan volume urin
- D. mensekresikan ion H untuk menjaga pH darah tetap stabil
- E. menyerap air dan garam di lengkung Henle untuk memekatkan urin

- Kompetensi: Menganalisis keterkaitan struktur organ pada sistem ekskresi dan fungsinya.
- Indikator: Menganalisis hubungan gangguan organ sistem ekskresi dengan bioproses dan pola hidup yang memengaruhinya. (27)

8. Seorang karyawan berusia 35 tahun datang ke rumah sakit dengan keluhan nyeri hebat di pinggang kiri yang menjalar ke perut bagian bawah, urine berwarna keruh, dan kadang bercampur darah. Ia juga mengaku sering menahan buang air kecil saat bekerja dan jarang minum air putih. Hasil pemeriksaan USG menunjukkan adanya batu berukuran 6 mm di saluran ureter kiri. Dokter menyatakan bahwa kebiasaan minum kurang dan sering menahan urine mempercepat pembentukan batu ginjal. Untuk mencegah kekambuhan, dokter menyarankan perubahan pola hidup.

Pertanyaan:

Berdasarkan kasus tersebut, manakah pola hidup yang paling tepat untuk mencegah terbentuknya batu ginjal lebih lanjut?

- A. Minum air putih yang cukup setiap hari dan tidak menahan buang air kecil agar urine tidak mengendap dan kristal tidak mengendap di saluran kemih.
- B. Mengurangi konsumsi air putih setiap hari dan sering menahan buang air kecil agar urine lebih pekat dan batu lebih mudah larut di saluran kemih.
- C. Meningkatkan konsumsi makanan tinggi kalsium dan oksalat setiap hari agar batu yang terbentuk lebih mudah terdorong keluar dari saluran kemih.
- D. Mengurangi aktivitas fisik berat dan memperbanyak konsumsi minuman manis agar produksi urine meningkat dan batu lebih mudah keluar dari saluran kemih.
- E. Meningkatkan konsumsi protein hewani dan garam setiap hari agar pH urine meningkat dan batu tidak terbentuk di saluran kemih.

- Kompetensi: Menganalisis sistem koordinasi dalam tubuh manusia
 - Indikator: Menganalisis perubahan proses pada sistem saraf akibat gangguan yang terjadi.
- (12)

9. Seorang remaja bernama Dika, berusia 16 tahun, tiba-tiba terjatuh saat sedang belajar di kelas. Tubuhnya kaku, lalu kejang-kejang selama kurang lebih satu menit, dan setelah itu ia tampak bingung serta tidak ingat apa yang baru saja terjadi. Temannya melaporkan bahwa Dika sempat mengeluarkan air liur berlebihan dan matanya melihat ke atas. Dokter menyatakan bahwa Dika mengalami serangan epilepsi (bangun). Hasil EEG menunjukkan adanya lonjakan aktivitas listrik yang abnormal di otak.

Apa hubungan antara gejala yang dialami Dika dengan gangguan pada mekanisme fisiologis akibat epilepsi?

Tentukan benar atau salah pada pernyataan berikut yang sesuai dengan gangguan yang dialami Dika!

Pernyataan	Benar	Salah
Peningkatan aktivitas listrik yang berlebihan dan sinkron di sekelompok neuron otak menyebabkan kejang dan gangguan kesadaran sementara.		
Degenerasi neuron dopaminergik di substansia nigra menyebabkan kekakuan otot dan tremor saat istirahat.		
Kerusakan selubung mielin pada neuron motorik menyebabkan hantaran impuls terhambat dan otot menjadi lemah.		

- **Kompetensi:** Menganalisis sistem koordinasi dalam tubuh manusia
- **Indikator:** Menganalisis keterkaitan gejala perubahan kondisi tubuh dengan gangguan hormon yang terjadi. (14)

10. Seorang perempuan berusia 35 tahun datang ke dokter dengan keluhan sering merasa haus berlebihan, buang air kecil sangat banyak (terutama malam hari), dan berat badannya turun drastis meskipun nafsu makannya meningkat. Ia juga sering merasa lemas dan pandangannya kabur. Hasil laboratorium menunjukkan kadar glukosa darah yang sangat tinggi, dan glukosa juga terdeteksi dalam urine. Dokter mendiagnosis pasien mengalami diabetes melitus tipe 1 akibat kerusakan sel beta pankreas.

Pertanyaan:

Berdasarkan kasus tersebut, analisis yang paling tepat mengenai hubungan gangguan sekresi hormon dengan gejala yang dialami pasien adalah....

- A. Kadar insulin menurun akibat kerusakan sel beta, glukosa tidak dapat masuk ke sel, sel kekurangan energi, dan glukosa berlebih dibuang melalui urine sehingga muncul rasa haus dan banyak buang air kecil.
- B. Kadar insulin meningkat akibat kerusakan sel beta, glukosa masuk berlebihan ke sel, sel kelebihan energi, dan glukosa disimpan dalam urine sehingga muncul rasa haus dan banyak buang air kecil.
- C. Kadar glukagon menurun akibat kerusakan sel beta, glukosa tidak dapat dilepaskan dari hati, sel kekurangan energi, dan glukosa menumpuk dalam urine sehingga muncul rasa haus dan banyak buang air kecil.
- D. Kadar adrenalin meningkat akibat kerusakan sel beta, glukosa dipecah berlebihan di otot, sel kelebihan energi, dan glukosa dibuang melalui urine sehingga muncul rasa haus dan banyak buang air kecil.
- E. Kadar kortisol meningkat akibat kerusakan sel beta, glukosa diubah menjadi lemak di hati, sel kekurangan energi, dan lemak dibuang melalui urine sehingga muncul rasa haus dan banyak buang air kecil.

KUMPULAN PREDIKSI SOAL DAN PEMBAHASAN TKA BIOLOGI TAHUN 2026

KETRAMPILAN PROSES BIOLOGI

1. MENGAMATI (OBSERVASI)



- * Menggunakan Panca Indra
- * Pencatatan Detail Objek
- * Pengumpulan Data Kualitatif & Kuantitatif

2. MENGELOMPOKKAN (KLASIFIKASI)



- * Mengenali Persamaan & Perbedaan
- * Menyusun Kunci Determinasi
- * Organisasi Data Taksonomi

3. MERANCANG PERCOBAAN (EKSPERIMEN)



- * Menentukan Variabel (Bebas, Terikat, Kontrol)
- * Hipotesis
- * Prosedur Langkah Demi Langkah
- * Menyiapkan Alat & Bahan

4. MENAFSIRKAN DATA (INTERPRETASI)



- * Analisis Grafik & Tabel
- * Menarik Kesimpulan Logis
- * Generalisasi
- * Komunikasi Hasil Penelitian

- **Kompetensi:** Merumuskan pertanyaan yang dapat diselidiki secara ilmiah.
- **Indikator:** merumuskan pertanyaan penelitian (rumusan masalah) yang tepat dan dapat diuji secara ilmiah berdasarkan rancangan percobaan penyelidikan sains yang disajikan.

1. Seorang siswa ingin mengetahui apakah suhu air mempengaruhi kecepatan larutnya gula. Ia menyiapkan dua gelas: gelas A berisi air dingin, gelas B berisi air panas. Ke dalam masing-masing gelas ia masukkan satu sendok gula pasir dengan jumlah yang sama, lalu mengaduk keduanya dengan kecepatan yang sama. Ia mencatat waktu yang dibutuhkan gula hingga larut seluruhnya.

Pertanyaan penelitian yang paling tepat adalah...

- A. Berapa sendok gula yang larut dalam air panas?
- B. Apakah suhu air mempengaruhi kecepatan larutnya gula?
- C. Mengapa gula larut dalam air?
- D. Apakah gula lebih baik larut dalam air panas atau air dingin?
- E. Berapa lama waktu yang dibutuhkan gula untuk larut?



MEMAHAMI PERTANYAAN PENELITIAN & VARIABEL EKSPERIMEN

STUDI KASUS: PELARUTAN GULA PADA BEBERAPA SUHU



BAGIAN 1: PEMAHAMAN EKSPERIMEN



- **Tujuan:** Menguji pengaruh suhu air terhadap kecepatan larutnya gula.
- **Metode:** 1 sendok gula pasir dimasukkan ke air panas dan dingin, diaduk sama rata, waktu dicatat.

BAGIAN 2: IDENTIFIKASI VARIABEL

A. VARIABEL BEBAS (Independent Variable)

**Suhu Air
(Panas vs Dingin)**

Variabel mengalir, paikan eksperimentkan gula.



FAKTOR-FAKTOR DALAM EKSPERIMEN

B. VARIABEL TERIKAT (Dependent Variable)

Kecepatan Pelarutan Gula
Kerkecepatan pelarutan tertuban.



C. VARIABEL KONTROL (Control Variables)

**Jumlah Gula, Volume Air,
Pengadukan Sama**
Konturjukan syar barr gula

BAGIAN 3: KONSEP PERTANYAAN PENELITIAN BAIK

CIRI-CIRI PERTANYAAN PENELITIAN YANG TEPAT:

1. Sesuai Tujuan Percobaan



2. Dapat Diuji Eksperimen



3. Menunjukkan Hubungan Antar Variabel
(Bebas → Terikat)



4. Dijawab Berdasarkan Data



BAGIAN 4: ANALISIS PILIHAN JAWABAN

A (Berapa sendok gula...?)

✗ **SALAH:** Jumlah gula dikontrol sama, bukan diukur.

B (Apakah suhu air mempengaruhi kecepatan...?)

✓ **BENAR:** Sesuai Tujuan, Terukur, Hubungkan Bebas & Terikat.

C (Mengapa gula larut...?) ✗

✗ **SALAH:** Menanyakan mekanisme umum, bukan hasil eksperimen.

D (Apakah gula lebih baik larut...?) ✗

✗ **KURANG TEPAT:** 'Lebih Baik' tidak spesifik terukur (kecepatan vs kelarutan).

E (Berapa lama waktu...?) ✗

✗ **SALAH:** Hanya mengukur waktu, tidak hubungkan dengan faktor suhu.

Kompetensi: Merumuskan pertanyaan yang dapat diselidiki secara ilmiah.

Indikator: Merumuskan pertanyaan ilmiah kompleks yang mengintegrasikan berbagai konsep dan sistem biologi berdasarkan konteks praktikum. (18)

2. Sekelompok murid melakukan praktikum untuk mengamati pengaruh suhu penyimpanan terhadap proses fermentasi pada tape singkong. Dalam kegiatan ini, mereka membandingkan tekstur, aroma, dan kadar alkohol pada dua kondisi berbeda seperti ditunjukkan gambar berikut.

Wadah A: tape singkong disimpan pada suhu ruang ($\pm 28^{\circ}\text{C}$) selama 3 hari.

Wadah B: tape singkong disimpan pada suhu lemari es ($\pm 4^{\circ}\text{C}$) selama 3 hari.

Kedua wadah menggunakan singkong yang sama, ragi yang sama, dan jumlah yang sama. Setelah 3 hari, tape di Wadah A terasa lunak, manis, dan beraroma khas tape, sedangkan tape di Wadah B terasa keras, asam, dan aromanya tidak khas.

Pertanyaan ilmiah mana yang paling tepat untuk dijadikan dasar penyelidikan dalam praktikum tersebut?

Klik pada semua jawaban yang benar! Jawaban benar lebih dari satu.

- ☐ Bagaimana suhu mempengaruhi aktivitas enzim dan mikroorganisme dalam proses fermentasi tape singkong?
- ☐ Apakah jumlah ragi yang digunakan mempengaruhi kadar alkohol pada tape singkong?
- ☐ Mengapa tape singkong yang disimpan pada suhu lemari es terasa keras dan asam dibandingkan tape yang disimpan pada suhu ruang?
- ☐ Bagaimana pengaruh suhu terhadap pemecahan pati menjadi gula sederhana oleh enzim amilase pada tape singkong?
- ☐ Apakah warna wadah mempengaruhi proses fermentasi tape singkong?

Kompetensi: Merancang penyelidikan ilmiah.

Indikator: Menentukan metode pengumpulan data yang tepat dalam penyelidikan biologi berdasarkan kegiatan observasi. (19)

3. Laras ingin mengetahui kecepatan penguraian sampah organik dengan tiga metode: ditimbun di tanah, dibuat ecoenzyme, dan dikomposkan dengan mikroorganisme. Langkah pengumpulan data yang paling tepat adalah
- A. mencatat perubahan bau dan warna sampah setiap minggu
 - B. membaca jurnal ilmiah tentang dekomposisi
 - C. menanyakan pengalaman petugas kebersihan
 - D. menghitung berat sisa sampah setiap minggu secara terukur
 - E. menilai visual secara subjektif

Kompetensi: Mengolah data dan menyimpulkan hasil penyelidikan.

Indikator: Mengevaluasi kualitas data hasil penelitian berdasarkan data dari beberapa eksperimen. (20)

4. 4. Seorang murid menanam kacang hijau pada media dengan kadar garam berbeda: 0%, 1%, 2%, 3%. Setelah seminggu, tinggi rata-rata berturut-turut: 12 cm, 9 cm, 6 cm, 3 cm. Kesimpulan yang paling sesuai dengan data tersebut adalah
- A. peningkatan kadar garam menghambat pertumbuhan tanaman
 - B. garam mempercepat fotosintesis hingga batas optimal
 - C. kadar garam tidak memengaruhi pertumbuhan
 - D. semua tanaman tumbuh optimal pada garam 1%
 - E. pertumbuhan tanaman tidak dipengaruhi konsentrasi media

Kompetensi: Mengolah data dan menyimpulkan hasil penyelidikan.

Indikator: Menghubungkan hasil analisis data eksperimen dengan hipotesis awal. (21)

5. Seorang murid melakukan eksperimen untuk menguji hipotesisnya bahwa "Tanaman kacang hijau akan tumbuh lebih cepat jika disiram dengan air hujan dibandingkan dengan air sumur atau air PDAM." Ia menanam biji kacang hijau dalam tiga pot berisi media tanam yang sama (tanah), lalu menyiraminya dengan jenis air yang berbeda (air sumur, air hujan, dan air PDAM) dengan volume yang sama setiap hari. Pengamatan tinggi tanaman dilakukan selama 5 hari.

Berikut adalah hasil eksperimennya.

Waktu (hari)	Tinggi tanaman pada jenis air (cm)		
	Air Sumur	Air Hujan	Air PDAM
1	0	0	0
2	1,2	1,8	1,0
3	2,5	3,4	2,3

Pertanyaan:

Berdasarkan hasil percobaan tersebut, pernyataan yang paling tepat untuk menghubungkan hasil analisis data dengan hipotesis awal adalah

- A. data mendukung karena pertumbuhan tanaman tercepat dan tertinggi terjadi pada media air hujan dibandingkan dua media lainnya
- B. sebaiknya ditolak karena tanaman tetap tumbuh pada semua media, termasuk air sumur dan air PDAM
- C. tidak terbukti karena tanaman pada media air PDAM mengalami pertumbuhan paling lambat
- D. belum dapat disimpulkan secara pasti karena data lingkungan dan pengulangan percobaan tidak tersedia untuk memastikan validitas hasil
- E. memerlukan revisi karena meskipun pertumbuhan di media air hujan paling tinggi, perbedaan pertumbuhan di antara media tidak terlalu besar

- **Kompetensi:** Merumuskan pertanyaan yang dapat diselidiki secara ilmiah.
- **Indikator:** merumuskan pertanyaan penelitian (rumusan masalah) yang tepat dan dapat diuji secara ilmiah berdasarkan rancangan percobaan penyelidikan sains yang disajikan.

6. Perhatikan ilustrasi percobaan berikut ini!



Ilustrasi menggambarkan hasil percobaan seorang murid. Ia meneteskan larutan Benedict ke dalam tiga tabung yang berisi larutan berbeda: air + gula, air + garam, dan air + cuka. Setelah dipanaskan, terjadi perubahan warna yang berbeda pada ketiga tabung.

Keterangan:

- Tabung A (air + gula) → berwarna merah bata
- Tabung B (air + garam) → berwarna biru
- Tabung C (air + cuka) → berwarna biru

Pertanyaan:

Pertanyaan apa yang ingin dijawab oleh murid melalui percobaan?

Tentukan Benar atau Salah untuk setiap pertanyaan berikut yang dapat dikembangkan berdasarkan ilustrasi hasil percobaan murid!

No	Pertanyaan	Benar	Salah
1	Mengapa larutan gula menunjukkan warna merah bata setelah ditetesi Benedict?		
2	Bagaimana kandungan protein pada larutan cuka mempengaruhi hasil uji?		
3	Bagaimana pengaruh jenis larutan terhadap perubahan warna setelah ditetesi Benedict?		

Kompetensi: Mengolah data dan menyimpulkan hasil penyelidikan.

Indikator: Mengolah data, menganalisis kecenderungan, dan menyimpulkan strategi yang paling tepat, serta mengevaluasi kebenaran pernyataan berdasarkan data dengan tepat.

7. Pencemaran air di kawasan industri masih menjadi masalah lingkungan yang serius. Untuk mengatasi hal ini, dilakukan berbagai upaya pengolahan limbah cair, seperti penggunaan koagulan kimia dan fitoremediasi (tanaman air). Sebuah penelitian dilakukan untuk membandingkan efektivitas dua metode pengolahan limbah, yaitu Metode X (koagulan kimia) dan Metode Y (fitoremediasi dengan eceng gondok), di dua lokasi berbeda dengan karakteristik limbah yang mirip.

Tabel berikut menunjukkan hasil penelitian tersebut

Metode	Lokasi A (kadar logam tinggi)	Lokasi B (kadar logam sedang)
Metode X 1 kali	45% berhasil	40% berhasil
Metode X 3 kali	72% berhasil	65% berhasil
Metode X 5 kali	88% berhasil	78% berhasil
Metode Y	85% menurunkan kadar logam	60% menurunkan kadar logam

Pertanyaan

Berdasarkan data tersebut, strategi apa yang paling tepat untuk menurunkan pencemaran logam berat di kedua lokasi? Tentukan apakah pernyataan-pernyataan berikut Tepat atau Tidak Tepat sesuai dengan hasil analisis data tersebut!

No.	Pernyataan	Tepat	Tidak Tepat
A	Mengandalkan Metode Y di kedua lokasi, karena efektivitasnya paling tinggi dibandingkan Metode X.		
B	Menggunakan Metode X di Lokasi A untuk hasil cepat, dan memperpanjang penggunaan Metode X di Lokasi B karena efektivitasnya menurun akibat resistensi.		
C	Mengombinasikan Metode X 3 kali di Lokasi A dan Metode Y di Lokasi B, karena keduanya menunjukkan efektivitas yang seimbang dan efisien.		

Kompetensi: Merancang penyelidikan ilmiah.

Indikator: Menentukan kegiatan rancangan percobaan untuk membuktikan pernyataan tersebut sesuai prinsip merancang penyelidikan ilmiah.

8. Seorang siswa membaca bahwa intensitas cahaya mempengaruhi laju fotosintesis pada tanaman Hydrilla. Ia ingin membuktikan pernyataan tersebut dengan mengamati jumlah gelembung gas yang dihasilkan tanaman.

Tentukan kegiatan yang Tepat Dilakukan atau Tidak Tepat Dilakukan oleh siswa untuk membuktikan informasi tersebut!

No	Kegiatan	Tepat Dilakukan	Tidak Tepat Dilakukan
A	Meletakkan tiga tanaman Hydrilla pada tiga tabung berisi air dan indikator bikarbonat. Tabung 1 diletakkan 10 cm dari lampu, tabung 2 pada 20 cm, tabung 3 pada 30 cm. Lalu menghitung gelembung gas selama 5 menit.		
B	Meletakkan tiga tanaman Hydrilla pada tiga tabung berisi air dan indikator bikarbonat. Tabung 1 diletakkan di tempat terang, tabung 2 di tempat teduh, tabung 3 di tempat gelap. Lalu menghitung gelembung gas selama 5 menit.		
C	Meletakkan dua tanaman Hydrilla pada dua tabung berisi air dan indikator bikarbonat. Tabung 1 diletakkan 10 cm dari lampu, tabung 2 diletakkan 30 cm dari lampu, tetapi tabung 1 menggunakan air yang lebih hangat. Lalu menghitung gelembung gas selama 5 menit.		

Kompetensi: Merancang penyelidikan ilmiah.

Indikator: Menentukan metode pengumpulan data yang tepat dalam penyelidikan biologi berdasarkan kegiatan observasi.

9. Seorang murid tertarik menyelidiki bagaimana kelembapan udara mempengaruhi ketebalan lumut di dinding sekolah. Ia mengamati bahwa lumut di dinding dekat saluran air tumbuh lebih tebal dibandingkan lumut di dinding yang kering. Murid tersebut merancang penyelidikan untuk mengetahui pengaruh kelembapan terhadap ketebalan lumut selama dua minggu, dengan mencatat data di beberapa lokasi berbeda di dinding sekolah yang memiliki tingkat kelembapan bervariasi.

Langkah pertama yang harus dilakukan murid dalam proses pengumpulan data adalah

- A. mengukur ketebalan lumut setiap hari di dinding yang paling lembap
- B. menentukan lokasi pengamatan yang konsisten dan mencatat kelembapan udara di tiap lokasi secara berkala
- C. memindahkan lumut ke wadah agar bisa diamati di lokasi yang lebih terkontrol
- D. menyimpulkan bahwa kelembapan adalah faktor utama yang mempengaruhi ketebalan lumut
- E. membersihkan dinding dari jamur lain sebelum memulai pengamatan

Kompetensi: Mengolah data dan menyimpulkan hasil penyelidikan.

Indikator: Mengevaluasi kualitas data hasil penelitian berdasarkan data dari beberapa eksperimen.

10. Sekelompok murid melakukan penelitian untuk menguji kualitas air di sebuah sungai yang diduga tercemar oleh limbah pabrik. Mereka mengambil sampel air di 4 titik sepanjang aliran sungai, lalu mengukur kadar oksigen terlarut (DO) dalam air menggunakan alat ukur DO meter. Setiap titik diukur sebanyak 3 kali ulangan (ulangan 1, 2, dan 3).

Variabel terikat yang diukur adalah kadar oksigen terlarut (mg/L). Semakin rendah kadar oksigen terlarut, semakin tercemar air tersebut.

Murid menetapkan hipotesis: "Semakin dekat titik pengambilan sampel dengan sumber limbah pabrik, semakin rendah kadar oksigen terlarut dalam air."

Dari penelitian tersebut diperoleh hasil sebagai berikut:

Titik Pengambilan	Jarak dari Pabrik	Kadar Oksigen Terlarut (mg/L)		
		Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3
Kontrol (air suling)	-	8,0	8,0	8,0
A	50 m	6,5	6,4	3,0
B	100 m	5,8	5,9	5,7
C	200 m	7,2	7,1	7,3
D	500 m	7,8	4,0	7,7

Pertanyaan

Berdasarkan hasil penelitian tersebut, guru menyampaikan bahwa data yang diperoleh kurang dapat mendukung hipotesis. Mengapa demikian?

- A. Ulangan yang dilakukan pada terlalu banyak.
- B. Jarak titik pengambilan sampel kurang bervariasi.
- C. Terdapat data yang tidak konsisten pada salah satu perlakuan.
- D. Rentang jarak titik pengambilan terlalu besar.
- E. Data kontrol terlalu ekstrim.