

SOAL KEMAMPUAN AKADEMIK (TKA)
MATA PELAJARAN BIOLOGI
Elemen - Keanekaragaman Hayati

BENTUK SOAL : PILIHAN GANDA

Sub Elemen : Klasifikasi dan Keanekaragaman MakhluK Hidup

Kompetensi : Menganalisis Prinsip Klasifikasi dan Permasalahan Keanekaragaman Hayati

1. Paus (*Balaenoptera musculus*) dan ikan hiu (*Carcharodon carcharias*) sama-sama hidup di laut, memiliki sirip dan ekor, serta bentuk tubuh yang lancip di ujung depan dan ujung belakang sehingga efisien untuk berenang. Namun, paus bernapas dengan paru-paru dan menyusui anaknya, sedangkan ikan hiu bernapas dengan insang dan sebagian besar bertelur. Meskipun memiliki bentuk luar yang mirip, dalam sistem klasifikasi keduanya ditempatkan pada kelompok yang berbeda.

Apa prinsip utama yang digunakan dalam pengelompokan tersebut ?

- ☐ Kedua makhluk hidup tersebut hidup di ekosistem laut yang berbeda
 - ☐ Mereka memiliki peran yang berbeda dalam rantai makanan
 - ☐ Pengelompokan didasarkan pada habitat dan perilaku makan
 - ☐ **Klasifikasi didasarkan pada persamaan dan perbedaan ciri**
 - ☐ Paus dan ikan hiu memiliki massa tubuh yang berbeda secara alami
1. Paus (*Balaenoptera musculus*) dan ikan hiu (*Carcharodon carcharias*) sama-sama hidup di air dan memiliki bentuk tubuh mirip (sirip dan bentuk torpedos). Namun, dalam klasifikasi modern, paus masuk ke dalam Mammalia sedangkan hiu masuk ke dalam Chondrichthyes. Dasar utama pemisahan ini adalah...
- ☐ Habitat tempat hidup
 - ☐ Cara bergerak di dalam air
 - ☐ Kekerabatan filogenetik dan struktur organ pernapasan
 - ☐ Jenis makanan yang dikonsumsi
 - ☐ Ukuran tubuh organisme

Pembahasan: Klasifikasi modern (filogenetik) mengutamakan kesamaan garis keturunan evolusi dan struktur anatomi internal (seperti paru-paru vs insang), bukan sekadar bentuk luar akibat evolusi konvergen. (Jawaban: C)

2. Perhatikan gambar empat organisme di bawah.



orangutan



elang



pakis



jamur

Seorang peneliti mengelompokkan organisme tersebut berdasarkan tingkat organisasi tubuh, cara memperoleh makanan, dan keberadaan klorofil.

Manakah pasangan organisme yang berada dalam kingdom yang sama, tetapi memiliki perbedaan paling jelas dalam cara memperoleh makanan?

- ☐ Orangutan dan Elang
- ☐ Pakis dan Jamur
- ☐ Orangutan dan Jamur
- ☐ Elang dan Pakis

☐ Jamur dan Elang

Kunci Jawaban
B. Pakis dan Jamur

Pembahasan
Analisis karakteristik setiap organisme:

Organisme	Kingdom	Cara memperoleh makanan
Orangutan	Animalia	Heterotrof
Elang	Animalia	Heterotrof
Pakis	Plantae	Autotrof (fotosintes
Jamur	Fungi	Heterotrof (absorps nutrisi)

Pada pilihan B, pakis dan jamur sama-sama merupakan organisme multiseluler yang sering ditemukan hidup menetap pada substrat, tetapi memiliki perbedaan mendasar:

Pakis (Plantae) memiliki klorofil sehingga mampu melakukan fotosintesis (autotrof).

Jamur (Fungi) tidak memiliki klorofil dan memperoleh makanan dengan menyerap zat organik dari lingkungan (heterotrof).

3. Tanaman *Lantana camara* yang berasal dari Amerika Tengah diperkenalkan ke beberapa daerah di Indonesia Timur sebagai tanaman hias dan penutup lahan karena kemampuannya bertahan di tanah kering. Namun tanaman ini menunjukkan pertumbuhan yang sangat agresif. Data dari Balai Konservasi Sumber Daya Alam menyebutkan bahwa pada tahun 2022 *Lantana camara* telah mendominasi lebih dari 35% padang savana di Taman Nasional Wasur, Papua.

Menggantikan rumput asli seperti *Imperata cylindrica* yang sebelumnya menopang populasi burung cenderawasih, kupu-kupu endemik *Ornithoptera priamus*, dan berbagai reptil kecil.

Selain itu pengamatan lapangan menunjukkan bahwa jumlah spesies serangga penyerbuk menurun hingga 40% dalam waktu kurang dari lima tahun sejak dominasi *Lantana*. Para ahli ekologi mengkhawatirkan bahwa perubahan vegetasi ini akan berdampak jangka panjang terhadap struktur komunitas dan siklus ekologis di kawasan tersebut.

Berdasarkan informasi tersebut, dampak ekologis utama dari invasi tanaman tersebut terhadap keanekaragaman hayati lokal adalah ...

- ☐ menggantikan tanaman endemik melalui dominasi ruang dan senyawa alelopatik, sehingga menurunkan keberagaman flora dan fauna
- ☐ meningkatkan kesuburan tanah dan memicu regenerasi tanaman lokal karena adaptasi *Lantana* terhadap lingkungan marginal
- ☐ tidak berdampak signifikan karena *Lantana* hanya menyebar di lahan kritis dan tidak mengganggu komunitas alami
- ☐ meningkatkan jumlah vegetasi hutan sekunder dan menyediakan tempat bersarang baru bagi burung dan reptil kecil
- ☐ memfasilitasi interaksi simbiotik antara tanaman lokal dan *Lantana*, sehingga memperkaya komposisi tumbuhan di habitat tersebut

4. Di sebuah kawasan hutan tropis, populasi orangutan, bunga langka, dan berbagai jenis burung endemik terus menurun akibat pembukaan lahan dan perburuan liar. Pemerintah bersama masyarakat menyusun beberapa program pelestarian berikut.

- 1. menetapkan kawasan hutan tersebut sebagai taman nasional dan melarang alih fungsi lahan.

2. memindahkan seluruh satwa liar ke kebun binatang agar lebih mudah dipelihara.
3. mengembangkan bank benih dan kultur jaringan untuk tumbuhan langka.
4. membuka kawasan wisata tanpa pembatasan jumlah pengunjung untuk meningkatkan pendapatan daerah.
5. melakukan penangkaran satwa yang terancam punah untuk kemudian dilepasliarkan kembali ke habitat aslinya.

Program yang merupakan kombinasi upaya pelestarian keanekaragaman hayati yang paling efektif adalah ...

- ☐ (1), (3), dan (5)
- ☐ (1), (2), dan (4)
- ☐ (2), (3), dan (4)
- ☐ (2), (4), dan (5)
- ☐ (1), (4), dan (5)

Kunci Jawaban

A. (1), (3), dan (5)

Pembahasan

Pilihan A merupakan jawaban yang paling tepat karena menggabungkan pelestarian in situ dan ex situ secara terpadu.

- (1) Benar. Menetapkan kawasan sebagai taman nasional merupakan pelestarian in situ, yaitu melindungi spesies di habitat aslinya sehingga interaksi ekologis tetap berlangsung.
- (3) Benar. Bank benih dan kultur jaringan merupakan bentuk pelestarian ex situ untuk menjaga plasma nutfah tumbuhan langka.
- (5) Benar. Penangkaran satwa yang diikuti pelepasliaran kembali merupakan upaya ex situ yang mendukung pemulihan populasi di habitat alami.

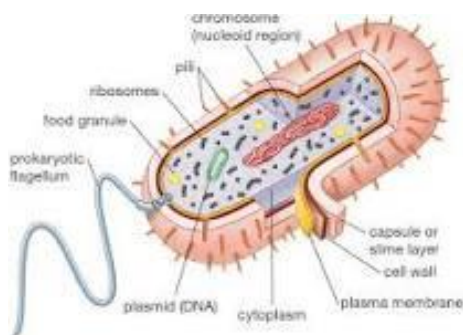
Pilihan lainnya kurang tepat karena:

- (2) Memindahkan seluruh satwa ke kebun binatang justru menghilangkan fungsi ekosistem alami dan bukan solusi utama konservasi.
- (4) Wisata tanpa pembatasan pengunjung berpotensi merusak habitat dan meningkatkan gangguan terhadap satwa

Sub Elemen : Bakteri (Struktur Bakteri Gram Positif dan Negatif; Peranan Bakteri bagi Manusia)

Kompetensi : Menganalisis Struktur Bakteri dan Peranannya Terhadap Manusia

5. Perhatikan gambar struktur sel bakteri berikut !



Siswa Kelas XII Biologi mengamati bakteri patogen yang tetap mampu bertahan hidup di dalam jaringan inang meskipun telah difagositosis oleh sel imun. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa bakteri tersebut masih dapat melekat kuat pada permukaan sel epitel dan bergerak aktif menuju jaringan yang kaya nutrisi.

Berdasarkan informasi tersebut, kombinasi struktur bakteri yang paling berperan dalam fenomena tersebut adalah

- ☐ Ribosom – Nukleoid – Sitoplasma
- ☐ Kapsul – Pili (fimbriae) – Flagelum
- ☐ Dinding sel – Membran plasma – Ribosom
- ☐ Nukleoid – Plasmid – Mesosom
- ☐ Membran plasma – Flagelum – Ribosom

Kunci Jawaban

B. Kapsul – Pili (fimbriae) – Flagelum

Pembahasan

Soal ini menuntut siswa menghubungkan fungsi beberapa struktur bakteri dengan kondisi yang diamati.

Kapsul berfungsi melindungi bakteri dari fagositosis oleh sel imun sehingga meningkatkan virulensi.

Pili (fimbriae) berfungsi membantu bakteri melekat pada permukaan sel inang sehingga memudahkan kolonisasi.

Flagelum berfungsi sebagai alat gerak yang memungkinkan bakteri bergerak menuju lingkungan yang lebih menguntungkan (kemotaksis).

Analisis setiap opsi:

A Salah, karena ribosom, nukleoid, dan sitoplasma tidak berperan langsung dalam perlindungan dari fagositosis maupun perlekatan.

B Benar, seluruh struktur sesuai dengan informasi pada soal.

C Salah, dinding sel dan membran plasma tidak berfungsi utama untuk menghindari fagositosis atau adhesi.

D Salah, nukleoid dan plasmid berkaitan dengan materi genetik, sedangkan konsep mesosom sudah tidak diakui sebagai struktur sel bakteri yang sebenarnya.

E Salah, ribosom berfungsi dalam sintesis protein, bukan perlindungan atau adhesi.

6. Produk pangan pada era modern banyak dikemas agar tetap awet dan higienis. Salah satu contohnya adalah produk ikan awetan. Namun, beberapa kasus keracunan masih terjadi akibat bakteri *Clostridium botulinum*. Produk ikan awetan yang terkontaminasi biasanya memiliki kemasan rusak atau bocor, bau menyengat, warna pudar, dan rasa tidak enak. Gejala keracunan yang muncul pada konsumen antara lain: masalah penglihatan, kelemahan otot, kesulitan menelan, mual, muntah, dan sakit perut. Keracunan ini dapat menyebabkan risiko kesehatan serius, termasuk gangguan sistem saraf dan bahkan kematian jika tidak ditangani dengan cepat. Kasus ini menunjukkan pentingnya pengolahan dan penyimpanan makanan yang tepat agar pertumbuhan bakteri berbahaya dapat dicegah.

Berdasarkan informasi tersebut, mekanisme utama peran *Clostridium botulinum* dalam menyebabkan keracunan ikan awetan adalah

- ☐ menguraikan protein dan lemak dalam ikan menjadi senyawa berbahaya sehingga menimbulkan gangguan pencernaan mual dan kram perut
- ☐ menghasilkan senyawa yang menghambat sinyal saraf dan kontraksi otot sehingga penglihatan terganggu dan otot melemah
- ☐ menyerap komponen ikan ke dalam dinding sel bakteri untuk bertahan hidup sehingga menyebabkan gangguan pencernaan dan saraf optik
- ☐ mengubah gula dan asam amino dalam ikan menjadi senyawa alkohol yang memengaruhi koordinasi dan saraf penglihatan
- ☐ menghasilkan gas pada kondisi anaerob yang meningkatkan tekanan di dalam kemasan ikan sehingga memengaruhi kualitas fisik produk

7. Seorang murid mengikuti lomba membuat produk pangan fermentasi di sekolah, yaitu membuat yogurt. Murid tersebut bertanggung jawab untuk memastikan proses produksi berjalan dengan baik. Salah satu tahap penting dalam pembuatan yogurt adalah penambahan bakteri.

Apa langkah pertama yang perlu dilakukan untuk memastikan bakteri yang digunakan dalam fermentasi berfungsi dengan optimal ?

- ☐ Menambahkan bakteri ke dalam susu sebelum proses pasteurisasi dilakukan.
- ☐ Meningkatkan jumlah bakteri dalam campuran untuk mempercepat proses produksi.
- ☐ Menggunakan bakteri yang dapat mengurangi kandungan protein dalam yogurt.
- ☐ Mencampur banyak jenis bakteri untuk menambah rasa yang lebih manis pada yogurt.
- ☐ Memasukkan bakteri pada saat susu memiliki suhu 40-45°C sehingga bakteri aktif.

Sub Elemen : Ekosistem (Komponen Ekosistem dan Interaksi Antar Komponen; Pelestarian Ekosistem)

Kompetensi : Menganalisis Komponen-Komponen Ekosistem, Interaksi Antar Komponen, dan Solusi atas Permasalahannya

8. Lintah merupakan hewan yang sering ditemukan di daerah lembap seperti hutan hujan tropis. Hewan ini sangat bergantung pada makhluk hidup lain agar dapat bertahan hidup. Lintah juga diketahui cukup berbahaya saat menempel pada tubuh hewan lain, seperti rusa, kerbau liar, bahkan manusia.

Dalam interaksinya dengan makhluk hidup lain, lintah akan ...

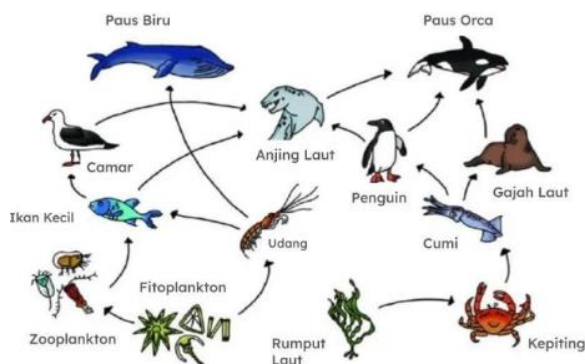
- ☐ berkompetisi dengan inang untuk mendapatkan makanan
- ☐ memanfaatkan tubuh inangnya sebagai sumber nutrisi
- ☐ melekatkan diri pada makhluk hidup lain untuk membersihkan darahnya
- ☐ menempel pada inang untuk mendapatkan perlindungan dari predator
- ☐ hidup bebas berdampingan dengan makhluk hidup lain di hutan

9. Suatu wilayah dataran tinggi mengalami peningkatan signifikan dalam konsentrasi karbon dioksida (CO_2) di udara. Data dari stasiun pemantauan lingkungan menunjukkan bahwa konsentrasi CO_2 meningkat dari 410 ppm menjadi 480 ppm. Sebagian besar akibat pembukaan lahan dengan cara pembakaran dan aktivitas industri pengolahan mineral. Wilayah ini didominasi oleh hutan pinus dan semak endemik yang memiliki laju fotosintesis tinggi dan pertumbuhan musiman yang sangat dipengaruhi oleh faktor abiotik. Selama kurun waktu yang sama para peneliti mencatat bahwa kepadatan daun pada pohon pinus meningkat. Namun juga terjadi perubahan komposisi spesies semak karena tidak semua spesies dapat beradaptasi terhadap perubahan tersebut.

Berdasarkan informasi tersebut, dampak yang paling mungkin terjadi akibat peningkatan CO_2 terhadap tumbuhan di wilayah tersebut adalah ...

- ☐ terhambatnya proses fotosintesis karena CO_2 dalam konsentrasi tinggi mengganggu aktivitas stomata
- ☐ penurunan jumlah daun akibat peningkatan transpirasi dan suhu lingkungan yang ekstrem
- ☐ meningkatnya produksi biomassa pada jenis tumbuhan tertentu yang toleran terhadap peningkatan CO_2
- ☐ penurunan kadar klorofil karena CO_2 yang berlebihan menyebabkan stres fisiologis
- ☐ tidak terjadi perubahan karena semua jenis tumbuhan memiliki plastisitas fisiologis yang sama terhadap lingkungan

10. Dalam sebuah ekosistem laut, terdapat beberapa organisme berikut :



Jika populasi ikan kecil menurun drastis, maka manakah dampak yang paling mungkin terjadi dalam jaring-jaring makanan pada ekosistem laut tersebut ?

- ☐ Jumlah fitoplankton akan meningkat
- ☐ Populasi paus biru akan menurun
- ☐ Anjing laut akan meningkat populasinya
- ☐ Ledakan populasi zooplankton
- ☐ Populasi penguin akan berkurang