

**KISI KOMPETENSI PEDAGOGIK DAN PROFESIONAL CAPAIAN  
PEMBELAJARAN,  
INDIKATOR, CONTOH SOAL KUNCI JAWABAN  
BIOLOGI**

**A. KOMPETENSI PEDAGOGIK**

No	Kompetensi	Capaian Pembelajaran:	Indikator:
A.	Pedagogik	Menguasai teori aplikasi pedagogik ( <i>techno pedagogical content knowledge</i> (TPACK)) minimal teori belajar, evaluasi proses dan hasil belajar, kurikulum, dan prinsip-prinsip pembelajaran bidang biologi yang bersifat mendidik;	<ol style="list-style-type: none"> <li data-bbox="879 725 1441 999">1. Disajikan segmen pembelajaran biologi, peserta dapat menentukan teori belajar yang mendasari pembelajaran tersebut</li> <li data-bbox="879 999 1441 1330">2. Disajikan contoh tujuan pembelajaran biologi, peserta dapat menentukan strategi dan bentuk instrumen yang adekuat untuk mengases tujuan tersebut</li> <li data-bbox="879 1330 1441 1509">3. Dapat menerapkan prinsip TPACK dalam pembelajaran dengan pendekatan saintifik</li> <li data-bbox="879 1509 1441 1688">4. Dapat menerapkan teori belajar kooperatif dalam pembelajaran</li> <li data-bbox="879 1688 1441 1800">5. Dapat menerapkan prinsip pembelajaran yang mendidik</li> </ol>
<b>SOAL</b>			
1	Seorang guru memulai pembelajaran dengan menyampaikan tujuan, memusatkan perhatian siswa. Selanjut dia mendonstrasikan		

keterampilan setahap demi setahap dan tidak lupa mengecek pemahaman siswa apakah mereka paham keterampilan yang didemonstrasikan. Guru tersebut sedang melaksanakan pembelajaran yang merupakan aplikasi teori belajar ... .

- A. konstruktivisme
- B. sosial
- C. kognitif
- D. behaviorisme
- E. pemotivasian

## PEMBAHASAN

Pada segmen pembelajaran tersebut, kegiatan menonjol yang dilakukan oleh guru adalah memusat perhatian dan melakukan pemodelan. Ini merupakan ciri pembelajaran direct instruction. Pada pembelajaran ini siswa belajar melalui pengamatan terhadap model yang sedang meragakan keterampilan. Dengan demikian teori belajar yang mendukung pembelajaran adalah teori belajar sosial. Dengan demikian **KUNCI JAWABAN: B**

### Materi Pengayaan

Pembelajaran dengan tahapan: (1) memberitahu tujuan, (2) memodelkan keterampilan atau pengetahuan, (3) mengecek pemahaman, (4) latihan terbimbing, dan (5) latihan diperluas, ini adalah tahapan pembelajaran *Direct Instruction* (Pembelajaran dengan Arahan). Pembelajaran ini didasari oleh teori **Pembelajaran Sosial** (Observational Learning) dari Albert Bandura. Menurut teori ini belajar terjadi bila seseorang mengalami perubahan perilaku setelah mengamati perilaku orang lain.

Belajar melalui pengamatan dirasa lebih efektif, karena siswa yang belajar tidak perlu belajar terlebih keterampilan-keterampilan dasar yang mendasari keterampilan yang sedang dipelajarinya, melainkan dia langsung saja meniru (*imitation*) apa yang diamatinya. Pembelajaran lewat pengimitasian ini disebut **notrial learning**. Seseorang bisa juga termotivasi belajar ketika dia mengamati orang lain mendapat penghargaan dari gurunya dan dia

ingin pula mendapatkan hal semacam itu. Inilah yang disebut ***vicarious learning***.

Pada pembelajaran melalui pengamatan ini sangat penting sekali peran model (yang ditiru), proses meragakan agar bisa diamati disebut modelling (pemodelan). Jadi pemodelan adalah proses di mana seseorang yang lebih tahu meragakan keterampilan. Ada 4 (empat) elemen modelling:

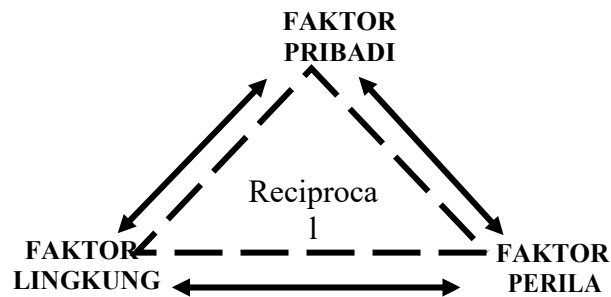
(1) ***Attention***: siswa menaruh perhatian pada model, memperhatikan detail keterampilan agar dapat menirunya;

(2) ***Retention***: siswa mengulang-ulang keterampilan yang telah dilihatnya saat modelling dan berusaha meniru. Pengulangan dimaksud agar siswa dapat mengingat perilaku/keterampilan tersebut, sehingga pada akhirnya dapat dilakukan secara otomatis;

(3) ***Reproduction***: siswa diberi kesempatan untuk menunjukkan hasil belajarnya;

(4) ***Motivation***; siswa senantiasa didorong untuk tetap berlatih keterampilan yang telah dipelajarinya.

Menurut Bandura, di dalam belajar tidak hanya terbatas pada perilaku yang tampak saja, melainkan ada factor kognitif harus diertimbangkan. Ada tiga factor yang memengaruhi perilaku yang saling memengaruhi disebut ***Reciprocal Deterministisme***, factor pribadi, factor lingkungan, dan factor perilaku. Saling pengaruh di antara ketiga factor tersebut dapat ditunjukkan pada Gambar 1. Seseorang dapat menunjukkan hasil belajar dalam bentuk perilaku, semata-mata tidak hanya ditentukan oleh perilaku itu sendiri, tetapi juga dipengaruhi oleh factor pribadi, lingkungan misalnya norma-norma dan lain sebagainya



Gambar 1 Reciprocal Deterministic

## SOAL

- 2 Cermati tujuan berikut: *Siswa terampil menggunakan mikroskop.* Untuk mengases tujuan tersebut, strategi penilaian dan bentuk instrumennya adalah... .
- A. tes tertulis, pilihan ganda
  - B. tes terulis, tes essay bebas
  - C. tes perbuatan, lembar pengamatan
  - D. tes perbuatan, lembar penilaian hasil
  - E. lembar penilaian portofolio

## PEMBAHASAN

Rumusan tujuan tersebut menuntut siswa untuk terampil menggunakan mikroskop. Untuk mengases keterampilan menggunakan, maka mahasiswa harus melakukan unjuk kerja, kemudian guru melakukan pengamatan terhadap kinerja siswanya. Oleh karena itu untuk mengases tujuan tersebut guru menggunakan tes kinerja dan lembar pengamatan. Dengan demikian **KUNCI JAWABAN: C**

### Materi Pengayaan

Rumusan tujuan yang lengkap mengandung 4 komponen, yaitu *audience, behavior, condition, dan degree*. *Audience* adalah orang

yang belajar atau orang yang perilakunya akan diubah. Dalam hal ini audience adalah siswa. *Behavior* adalah hasil belajar, biasanya dinyatakan dalam bentuk kata kerja operasional (terukur), dapat dilihat. *Condition* (kondisi) adalah segala sesuatu seperti alat, bahan, gambar yang disediakan saat penilaian, agar siswa dapat menunjukkan perilaku (hasil) belajarnya. *Degree*, adalah kriteria keberhasilan.

Contoh-1:

Siswa (*Audience*) dapat mengidentifikasi (*behavior*) minimal dua (*degree*) gambar serangga jika disediakan sejumlah gambar hewan-hewa arthropoda (*condition*).

Contoh-2:

Disediakan kabel, baterai, dan bola lampu, siswa dapat membuat rangkai listrik sampai lampu menyala.

Audience: Siswa

Behavior: membuat

Condition: Disediakan kabel, baterai, dan bola lampu

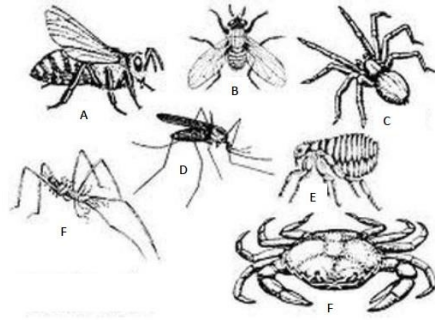
Degree: sampai lampu menyala

Untuk menentukan strategi dan bentuk instrument penilaian, kita harus memerhatikan kata kerja yang digunakan di dalam rumusan tujuan tersebut. Dalam contoh tujuan di atas, kata kerja yang digunakan adalah **mengidentifikasi**. Mengidentifikasi mengandung makna menemukununjukkan. Oleh karena itu butir tes yang dikembangkan harus memberi kesempatan kepada siswa untuk menemukan kemudian menunjuk apa yang diminta (dalam hal ini dua gambar daun majemuk).----Strategi yang cocok untuk mengidentifikasi adalah tes tertulis dengan bentuk pilihan ganda atau tes perbuatan.

Untuk tujuan yang dicontohkan (contoh 1) di atas, bentuk instrument tesnya pilihan ganda:

Contoh Butir Instrumen:

Perhatikan gambar berikut.



Gambar menunjukkan serangga adalah ... .

- gambar A  
 dan B  
 gambar C  
 dan D  
 gambar E  
 dan F  
 gambar C  
 dan F  
 gambar D  
 dan E

Untuk Contoh-2 Tesnya adalah tes kinerja (tes perbuatan)

Unk tes perbuatan, seorang guru harus mengembangkan tiga hal (a) Tugas kinerja, (b) Lembar Pengamatan, (c) Rubrik

Contoh Tugas Kinerja

*Di depanmu tersedia bola lampu, baterai, dan kabel. Buatlah sebuah rangkaian, sampai lampu menyala*

Selama siswa bekerja membuat rangkai, gru melakukan pengamatan, menggunakan lembar pengamatan keterampilan membuat rangkaian listrik. Contoh Lembar Pengamatan

No.	Aspek yang Diamati	Hasil Penilaian			
		5	4	2	1
1.	Kabel, baterai, dan lampu disiapkan sesuai kebutuhan				
2.	Merangkai kabel, lampu, dan baterai sedemikian rupa sehingga kedua kutub baterai terhubung ke lampu melalui kabel				
3.	Lampu menyala				

Contoh Rubrik: Berilah skor 5 jika dilakukan dengan benar dan tepat, skor 4 jika dilakukan benar tetapi lama, skor 2 jika dilakukan benar tetapi tidak sesuai, 1 jika dilakukan salah.

Jadi panduan untuk memilih strategi penilaian adalah kata kerja operasional di dalam rumusan tujuan atau rumusan indikator. Berikut ini sebagai ilustrasi, hubungan kata kerja dengan strategi dan bentuk instrument penilaian.

Kata Kerja operasional	Strategi Asesmen	Bentuk Instrumen Asesmen
Menjelaskan ... .	Tes tertulis	Uraian bebas
Menyebutkan ... .	Tes lisan	Daftar Pertanyaan
Menentukan ... .	Tes tertulis	Pilihan Ganda
Terampil merangkai... .	Tes kinerja	Lembar pengamatan, Lembar Tugas kinerja, dan rubrik
Terampil menyusuna laporan praktikum	Tes kinerja	Lembar penilaian hasil, Lembar Tugas Kinerja, dan rubrik

### SOAL

**3**

Langkah penting di dalam menerapkan pembelajaran menggunakan pendekatan saintifik adalah pengamatan. Pengamatan dilakukan

- sepanjang pembelajaran menggunakan indra pelihat
- di awal pembelajaran menggunakan indera pelihat
- sepanjang pembelajaran menggunakan indera yang mungkin
- di awal pembelajaran menggunakan indera yang mungkin
- menggunakan indera selama pelaksanaan ekpserimen/percobaan

### PEMBAHASAN

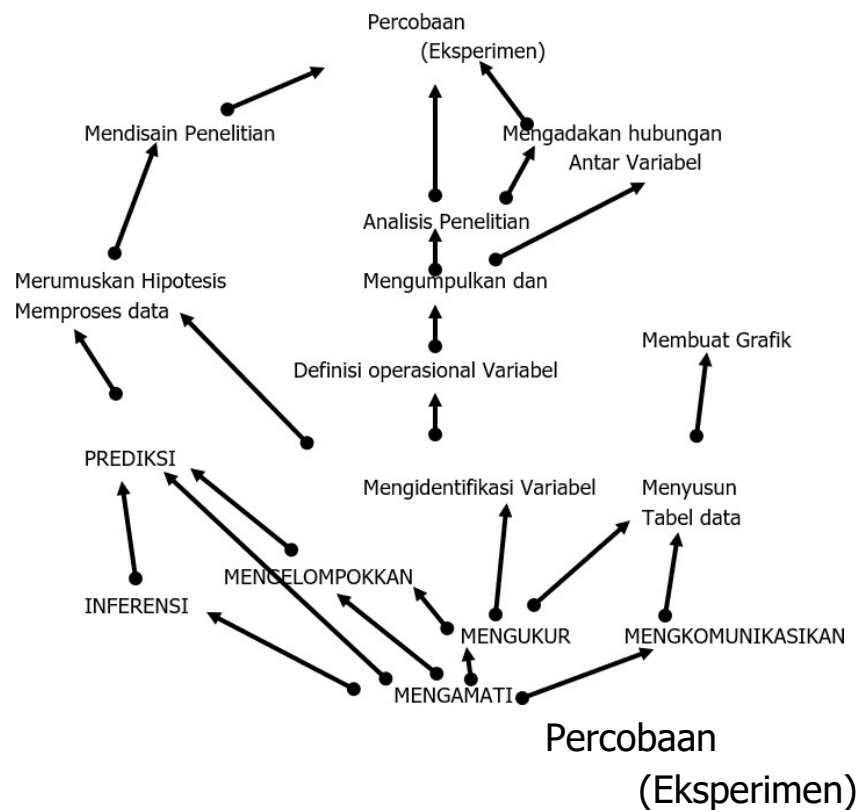
Pengamatan adalah proses mengumpulkan informasi menggunakan segenap indera yang mungkin. Di dalam pembelajaran menggunakan pendekatan siantifik, pengamatan digunakan pada



awal pembelajaran dalam bentuk pengamatan eksploratif mengorientasikan siswa pada masalah, kemudian pengamatan juga mengumpulkan informasi selama pembelajaran sebagai dasar untuk membuat simpulan, menjawab masalah dan seterusnya. Pengamatan dilakukan sepanjang pembelajaran. **KUNCI JAWABAN C**

### Materi Pengayaan

Pembelajaran yang menggunakan pendekatan saintifik, yaitu pendekatan pembelajaran yang menggunakan metode ilmiah sebagai pendekatan. Pada pembelajaran ini kegiatan utama yang dilakukan oleh siswa adalah penyelesaian masalah melalui penyelidikan. Kegiatan utama di dalam penyelidikan adalah pengamatan (**observation**), dan percobaan (**eksperimen**). Ketika melaksanakan penyelidikan, siswa menggunakan dan berlatih mengembangkan sikap ilmiah seperti: teliti, jujur, objektif, skeptis, selalu ingin tahu (*curiosity*).



Keterampilan proses sains mulai dari keterampilan proses dasar

yang paling dasar, yaitu pengamatan sampai keterampilan proses terpadu, yaitu eksperimen. Keterampilan proses di bawahnya merupakan keterampilan yang harus dikuasai lebih dahulu sebelum dapat melakukan keterampilan proses di atasnya

Di dalam melakukan pengamatan, siswa menggunakan sebanyak mungkin indera Indera pelihat: 1. Indera pelihat (mata), bekerja menerima rangsangan cahaya, (2) Indera pembau, hidung: bekerja menggunakan rangsangan zat kimia, (3) Indera Peraba, kulit bekerja terhadap rangsangan sentuhan, (4) Indera perasa (kulit): rangsangan panas, dingin, (5) Indera pengecap: lidah, rangsangan kimia.

Seringkali indera memiliki keterbatasan, misalnya ketika mengukur suhu menggunakan kulit, hasilnya bersifat kualitatif, tidak bisa mengukur sampai ketelitian menggunakan angka kuantitatif. Untuk mengatasi hal ini seringkali harus menggunakan alat misalnya thermometer. Demikian pula untuk mengukur massa, melihat benda yang kecil, dst.

Di dalam pembelajaran saintifik, siswa juga berlatih menggunakan keterampilan proses sains mulai dari yang paling rendah yaitu pengamatan dan yang paling tinggi, yaitu eksperimen. Keterampilan proses sains dikelompokkan menjadi dua, yaitu keterampilan proses dasar, misalnya pengamatan, klasifikasi, menginferensi, yaitu semua keterampilan proses tunggal yang dilakukan. Keterampilan proses terpadu, yaitu keterampilan yang jika dilakukan melibatkan sejumlah keterampilan proses dasar, contoh eksperimen. Di dalam eksperimen pasti terlibat pengamatan, dst.

## **SOAL**

- 4** Seorang guru biologi memfasilitasi siswanya untuk belajar dalam kelompok kecil untuk menyelesaikan masalah, dia membentuk kelompok yang terdiri atas 4-5 orang siswa per kelompok dengan kemampuan berbeda. Dia memberi penekanan bahwa dalam kelompok siswa harus bekerja saling membantu, berbagi tanggungjawab, memperhatikan apa yang dikatakan oleh teman

kelompok, dan selalu berada di dalam kelompok. Setelah menyajikan beberapa informasi penting, guru membimbing siswa belajar. Guru tersebut menerapkan pembelajaran ....

- A. kolaboratif
- B. kooperatif
- C. pembejaran berdasar masalah
- D. pembelajaran diskusi kelompok
- E. pendekatan saintifik

## **PEMBAHASAN**

Dengan melihat cara yang ditempuh oleh guru di dalam membentuk kelompok yaitu heterogen, menekankan beberapa keterampilan sosial seperti selalu berada dalam kelompok, mendengar apa yang dikatakan temannya, berbagi tanggungjawab dst. Serta dengan memperhatikan dua langkah pertama pembelajaran, yaitu menyampaikan informasi penting, kemudian membimbing pembelajaran, kita dapat menentukan bahwa model pembelajaran yang digunakan adalah pembelajaran kooperatif.

### **Materi Pengayaan**

Pendekatan saintifik adalah pendekatan pembelajaran sains yang paling baik, karena di situ sains diajarkan sebagaimana sains itu ditemukan. Sains ditemukan lewat metode ilmiah. Termasuk di dalam sains itu adalah biologi. Jadi mengajar biologi yang baik adalah dilakukan melalui penerapan metode ilmiah. Di dalam pendekatan ini, siswa belajar dua hal, yaitu konten akademik biologi dan langkah-langkah penyelesaian masalah. Di dalam pelaksanaan langkah-langkah tersebut siswa juga belajar keterampilan proses sains seperti pengamatan, klasifikasi, inferensi, merumuskan masalah, mengidentifikasi variabel, melaksanakan eksperimen, menarik kesimpulan, dan seterusnya.

Terdapat beberapa variasi pendekatan yang menggunakan metode ilmiah: Pendekatan keterampilan proses, inkuiri, discoveri,

*problem based learning*, kelompok investigasi. Inti dari pendekatan saintifik adalah adanya masalah, kemudian siswa menyelesaikan masalah melalui serangkaian pengamatan dan atau eksperimen. Pengamatan adalah proses mengumpulkan informasi menggunakan indera. Sedangkan eksperimen atau percobaan adalah proses menguji pengaruh suatu variabel terhadap variabel yang lainnya. Karena itu di dalam suatu eksperimen terdapat (1) perlakuan, yaitu mengenakan variabel yang akan dilihat pengaruhnya kepada subjek, (2) pengontrolan, yaitu mengendalikan pengaruh suatu variabel terhadap variabel yang lain. Pengontrolan biasanya dilakukan dengan menjaga agar harga variabel yang dikendalikan itu sama antar kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

Kelompok kooperatif berciri: anggota bersifat heterogen dalam karakteristik, berbagi tanggungjawab, bekerja selalu berada di dalam kelompok, bekerja untuk mencapai tujuan bersama, jika satu anggota kelompok gagal akan menyebabkan kegagalan kelompok, di dalam kerja kelompok selalu mengembangkan keterampilan sosial (keterampilan kooperatif). Beberapa contoh keterampilan kooperatif misalnya, menjadi pendengar yang aktif, berbagi tanggungjawab, menghargai pendapat anggota kelompok yang lain, bekerjasama, berpartisipasi menyampaikan ide, membantu teman, dan sebagainya.

### **SOAL**

- 5** Ketika ditanya oleh seorang siswa, apa ciri serangga? Seorang guru yang menerapkan prinsip pembelajaran yang mendidik akan menjawab ... .
- A. berkaki enam atau tiga pasang
  - B. ini beberapa serangga dan bukan serangga amatilah
  - C. kemarin sudah kamu tanyakan sekarang kok tanya lagi
  - D. nanti akan saya jawab kita selesaikan pelajaran lebih dahulu
  - E. beberapa hari yang lalu sudah saya jelaskan

### **PEMBAHASAN**

Guru yang menerapkan pembelajaran yang mendidik tidak

menyajikan pengetahuan dalam keadaan jadi seperti pilihan jawaban (A), tidak mematkan motivasi siswa seperti pilihan jawaban (C dan E), tidak menunda jawaban saat motivasi siswa untuk mengetahui lebih besar (D). Jawaban yang seharusnya diberikan adalah mengajak siswa menemukan jawab atas pertanyaannya melalui kegiatan yang dilakukan. Sehingga melalui kegiatan itu siswa tahu jawaban atas masalahnya dan tahu cara menemukan jawabannya. **KUNCI JAWABAN B**

### **Materi Pengayaan**

Pembelajaran yang mendidik adalah pembelajaran yang tidak hanya memberikan ikan kepada siswa, tetapi juga mampu memberikan kail.. Dengan kail, siswa dapat mencari ikan sendiri. Dalam konteks pembelajaran ikan adalah informasi jadi, sedangkan kail adalah cara atau prosedur bagaimana mencari informasi.

Dalam contoh soal di atas, siswa bertanya apa ciri serangga? Jawaban yang "cepat" adalah memberikan informasi jadi yaitu: berkaki enam. Tetapi dengan cara ini tidak membantu siswa untuk menyelesaikan pertanyaan sejenis di masa depan, misalnya apa ciri burung, apa ciri mammalia dst. Mereka menjadi sangat tergantung karena tidak tahu cara mencari jawabnya. Jadi pada pembelajaran yang mendidik **informasi jadi tidak mendapat penekanan**. Informasi dibangun sendiri oleh siswa melalui interaksi siswa dengan sumber belajar, melakukan pengamatan, melakukan percobaan, merumuskan kesimpulan dan seterusnya.

Menjawab pertanyaan pada pembelajaran yang mendidik (1) membatasi penyajian jawaban jadi, (2) berhati-hati menggunakan kata agar tidak mematkan motivasi siswa untuk bertanya; (3) fasilitasi mereka menemukan jawab atas pertanyaan melalui berbagai kegiatan.

**N**

**Kompete**

o.		Capaian	Indikator:
A.	<b>Pedagogik</b>	Menguasai teori aplikasi prosedur kerja, pengelolaan, pelaksanaan keselamatan kerja, dan kesehatan lingkungan (K3L) di laboratorium pendidikan biologi;	<p>6. Dapat menentukan cara penggunaan alat dan bahan laboratorium untuk pembelajaran</p> <p>7. Dapat menentukan prosedur dalam suatu proses pembelajaran di laboratorium</p> <p>8. Dapat menerapkan prinsip keselamatan kerja di laboratorium</p> <p>9. Dapat menjelaskan makna simbol yang berkaitan dengan keselamatan kerja di laboratorium</p>
	<b>L</b>		
<b>6</b>	Guru meminta siswa untuk mengambil salah satu contoh alat bantu yang terdapat di dalam lemari alat. Alat bantu yang diambil siswa		

dikatakan benar jika, siswa tersebut mengambil... .

- A. mikroskop
- B. termometer
- C. tabung reaksi
- D. meteran
- E. pH meter

## PEMBAHASAN

Alat bantu adalah alat yang memiliki lebih dari satu kegunaan, tidak dirancang untuk fungsi tertentu. Dengan demikian dalam contoh di atas, alat bantu adalah tabung reaksi. **KUNCI JAWABAN C**

### Materi Pengayaan

Ada perbedaan mendasar antara bahan, alat, dan alat bantu. Bahan adalah sesuatu yang digunakan di dalam proses misalnya praktikum di laboratorium yang bersifat sekali pakai, sering disebut dengan bahan habis. Contoh bahan misalnya, air, zat kimia, tisu, benang. Alat adalah "sesuatu" yang digunakan untuk membantu seseorang di dalam bekerja, memudah pekerjaannya, atau membantu mengatasi kelemahan di dalam inderanya. Ada dua macam alat, yaitu alat sendiri dan alat bantu. Alat adalah sesuatu yang digunakan untuk memudahkan proses dan dirancang hanya untuk satu macam kegunaan yang spesifik. Contoh alat adalah termometer, mikroskop. Kedua alat ini dirancang untuk tugas tertentu, yaitu termometer mengukur suhu, sedang mikroskop digunakan mengamati benda berukuran kecil. Sementara itu alat bantu adalah sesuatu yang membantu memudah pekerjaan, tetapi tidak dirancang untuk satu fungsi khusus. Alat bantu dapat digunakan untuk beragam fungsi. Bayangkan gelas kimia, tabung reaksi. Coba pikirkan digunakan untuk apa saja kedua alat bantu tersebut? Lebih dari satu bukan?

Coba Anda kategorikan benda-benda berikut dengan jalan mencoret kata-kata di dalam kurung yang tidak diperlukan

1. pH meter (bahan/Alat/Alat bantu)
2. kertas saring (bahan/Alat/Alat bantu)

3. larutan HCl (bahan/Alat/Alat bantu)
4. gunting (bahan/Alat/Alat bantu)
5. timbangan (bahan/Alat/Alat bantu)

Contoh alat: mikroskop, thermometer, kamera, potatometer, fotometer, pHmeter, respirometer, spectrophotometer, tensimeter, auxanometer, respirometer, dan masih banyak lagi alat lain, yang memiliki fungsi khusus.

Contoh alat bantu: gelas kimia, tabung reaksi, gelas ukur, dan sebagainya

Contoh bahan: air, kertas saring, kapas, bahan kimia, dan sebagainya

### SOAL

- 7** Cara mengajarkan prosedur yang benar sekaligus paling efisien, karena siswa tidak perlu belajar keterampilan yang detil terlebih dahulu adalah ... .
- A. menunjukkan gambar mengenai prosedur yang dimaksud
  - B. menuliskan langkah-langkah prosedur terkait dilakukan
  - C. memutar video tentang bagaimana prosedur itu dilakukan
  - D. memutar tape recorder yang menjelaskan bagaimana prosedur itu dilakukan
  - E. memodelkan bagaimana prosedur itu dilakukan tahap demi tahap

### PEMBAHASAN

Belajar keterampilan prosedural paling baik dilakukan melalui pengamatan langsung. Pengamatan langsung pada pilihan jawaban di atas adalah pemodelan. **KUNCI JAWABAN E**

### Materi Pengayaan

Ada tiga macam pengetahuan, yaitu pengetahuan deklaratif, pengetahuan prosedural, dan pengetahuan kondisional. Pengetahuan deklaratif adalah pengetahuan tentang sesuatu, pengetahuan prosedural adalah pengetahuan tentang bagaimana



menggunakan sesuatu, dan pengetahuan kondisional adalah pengetahuan tentang kapan menggunakan pengetahuan tertentu. Ketiga jenis pengetahuan ini memiliki karakteristik berbeda, sehingga cara pembelajarannya berbeda pula.

Khusus untuk pengetahuan prosedural, pembelajarannya menggunakan proses modeling, kemudian meminta siswa meniru keterampilan yang dimodelkan. Orang yang sudah terampil apakah itu guru atau siswa lain, berperan sebagai model mendemonstrasikan bagaimana keterampilan itu dilakukan, kemudian siswa diminta meniru keterampilan itu berulang-ulang sampai dia dapat melakukan secara otomatis. Model pembelajaran demikian disebut *Direct Instruction*.

Langkah-langkah *direct instruction*:

1. Memusatkan perhatian dan menyampaikan tujuan pembelajaran
2. Memodelkan keterampilan, secara benar, jelas, tahap demi tahap dan pada posisi di mana siswa dapat dengan mudah melakukan pengamatan.
3. Mengecek pemahaman
4. Meminta siswa melakukan latihan terbimbing, meniru apa yang sudah didemonstrasikan oleh model, sementara guru berkeliling, membantu, memfasilitasi dan memberi balikan
5. Meminta siswa untuk melakukan latihan yang diperluas

Memberi balikan, harus dilakukan sedemikian rupa, yaitu (1) segera: artinya balikan diberikan saat kesalahan dilakukan (realtime); (2) spesifik: artinya harus ditunjuk dengan jelas bagian mana yang salah disertai argumentasi mengapa dikatakan salah, apa persyaratan yang belum dipenuhi; (3) memberi jalan keluar: artinya guru yang memberi balikan harus menunjukkan bagaimana kesalahan itu diperbaiki, misalnya dengan memodelkan ulang, menunjukkan referensi yang bisa dibaca, atau menyuruh siswa lain melakukan keterampilan terkait secara benar.

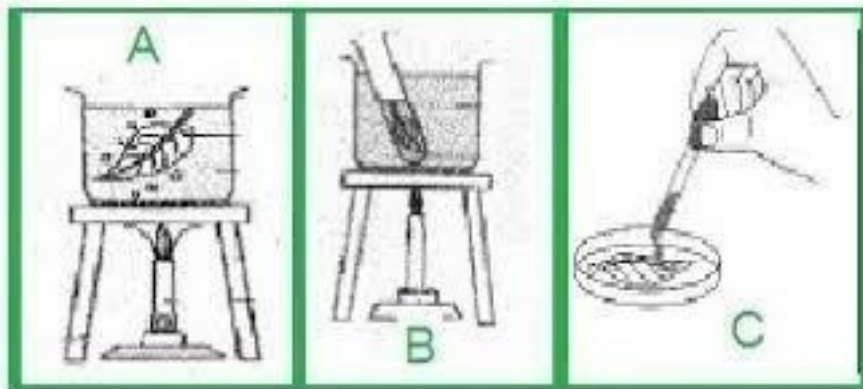
## SOAL

- 8 Dari sudut pandang keselamatan kerja, yang dilakukan oleh mahasiswa, yang perlu diperbaiki adalah ... .
- A. bekerja di dalam lab dengan menggunakan jas lab
  - B. merebus daun dalam alkohol tanpa menggunakan penangas air
  - C. menyimpan asam di dalam lemari asam
  - D. menanam sisa-sisa medium praktikum mikrobiologi dalam tanah
  - E. mengamati preparat basah dengan mikroskop dalam posisi mikroskop tegak

## PEMBAHASAN

Merebus daun dalam alcohol untuk melarutkan klorofilnya sangat berbahaya jika tidak menggunakan penangas air, karena alcohol mudah terbakar. Dengan demikian untuk mencegah terjadinya kebakaran tabung reaksi diisi alcohol, kemudian daun dimasukkan ke dalam tabung reaksi berisi alcohol tersebut, baru diletakkan di dalam gelas kimia berisi air. Dengan demikian alcohol dan api dibatasi oleh air. **KUNCI JAWABAN B**

### Materi Pengayaan



Contoh penggunaan penangas air di laboratorium

Pada gambar A siswa merebus daun dengan air, dapat dilakukan langsung, karena air tidak mudah terbakar. Pada Gambar B klorofil dilarutkan dalam alkohol panas. Karena alkohol mudah terbakar,

maka alkohol yang dipanaskan tidak boleh langsung berhubungan dengan api tetapi melalui "penangas air". Tabung berisi alcohol dimasukkan ke dalam bejana lain berisi air. Gambar C daun yang sudah dilarutkan klorofilnya dapat dites dengan Iodium untuk menguji apakah mengandung tepung atau tidak

Untuk menjamin keselamatan kerja di laboratorium, beberapa hal yang perlu diperhatikan, yaitu (a) Laboratorium harus memenuhi persyaratan sebagai lab yang baik, (b) Memiliki tata tertib keselamatan kerja yang dipatuhi; (c) Tersedia alat keselamatan Kerja; (d) terdapat symbol-simbol keselamatan kerja yang dipahami oleh pengguna lab; (e) Terdapat prosedur yang harus dilakukan saat memindahkan bahan kimia; (f) Terdapat informasi yang ditaati mengenai cara pembuangan limbah; (g) Terdapat panduan untuk penanganan kesalahan.

**(a) Persyaratan lab yang baik:** Ruang lab harus memenuhi standar meliputi kondisi ruangan, susunan ruangan, kelengkapan peralatan keselamatan, daftar nomor telpon penting misalnya petugas PMK, petugas medis, harus memiliki jalur evakuasi yang baik, lab yang baik memiliki dua pintu keluar, bahan kimia berbahaya di tempatkan terpisah dengan bahan yang lain

**(b) Tata tertib:** berisi prosedur, yaitu apa urutan kerja yang harus dilakukan, berisi larangan, apa yang tidak boleh dilakukan, apa yang harus dilakukan, dan berisi himbauan, yaitu apa yang sebaiknya dilakukan atau sebaiknya tidak dilakukan.

**(c) Alat keselamatan kerja: Alat utama yang harus diusahakan untuk dipenuhi,** misalnya alat PMK, alat pencuci mata, semprot air, kotak P3K, Jas laboratorium, Peralatan Pembersih, Obat-obatan, kapas, plaster pembalut.

**(d) Simbol Keselamatan Kerja:** Beberapa simbol utama keselamatan kerja perlu disiapkan dan ditempatkan di tempat yang sesuai. Berikut ini beberapa simbol utama yang diperlukan di laboratorium biologi.

### (e) Cara Memindahkan Bahan Kimia

Untuk memindahkan bahan kimia yang berbentuk cair, dilakukan dengan menggunakan batang pengaduk atau pipet tetes. Hindari percikan karena dapat menyebabkan iritasi pada kulit. Jangan buka tutup botol di atas meja.

Untuk memindahkan bahan kimia yang berbentuk padat, gunakan sendok atau alat lain yang tidak terbuat dari logam. Hindari menggunakan satu sendok untuk mengambil beberapa jenis zat kimia dihindari terhindar dari kontaminasi.



Simbol-simbol peringatan di laboratorium

### (f) Pembuangan Limbah

Limbah dapat mencemari lingkungan. Oleh karena itu perlu penanganan limbah secara benar dan bijaksana. Limbah perlu dikelola secara tepat. Limbah kimia yang harus diletakkan di tempat khusus karena beberapa jenis zat kimia yang sangat berbahaya bagi lingkungan. Jangan menumpuk limbah, segera tangani setelah percobaan selesai. Sementara limbah lainnya seperti kertas, plastik, dan lainnya dibuang di tempat sampah. Sebaiknya pisahkan limbah organik dan nonorganik.

### (g) Penanganan Kecelakaan

Bekerja di dalam laboratorium selain harus terampil, juga harus hati-hati dan memperhatikan keselamatan diri dan orang lain. Bila kecelakaan di lab terjadi, kecelakaan harus segera ditangani dengan tepat. Hal yang paling utama adalah tidak perlu dan

ditanyakan prosedur penanganan kecelakaan yang baik dan benar. Cari bantuan petugas laboratorium untuk membantu Anda. Bila perlu, panggil petugas medis atau pemadam kebakaran.

Bila terkena bahan kimia, bersihkan bagian kulit yang bahan kimia sampai bersih. Bila Kondisi cukup parah, panggil petugas kesehatan. Bila terjadi kebakaran karena bahan kimia atau korsleting listrik, segera bunyikan alarm tanda bahaya. Jangan langsung disiram dengan air. Gunakan hidran untuk memadamkan api. Hindari menghirup secepatnya. Bila kebakaran meluas, segera panggil petugas pemadam kebakaran

## SOAL

9



Gambar simbol

Simbol yang tertera di dalam soal ini mengandung makna ... .

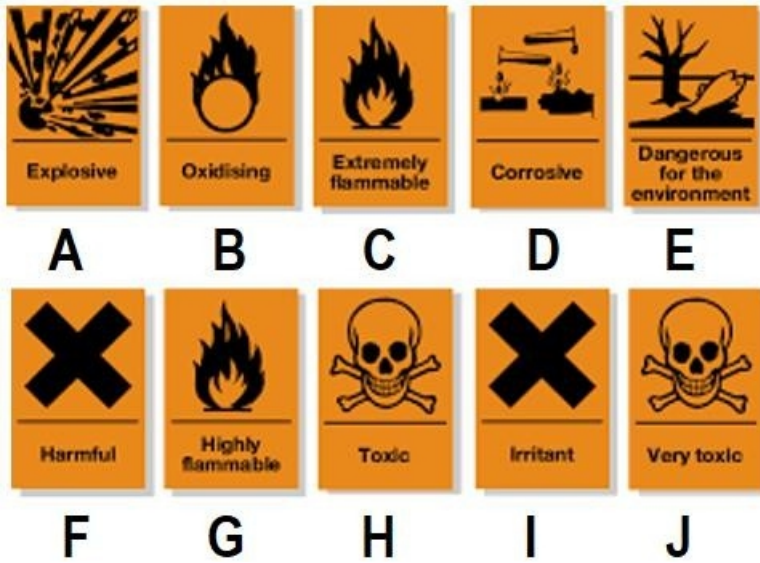
- A. Bahan mudah terbakar
- B. **Bahan korosif**
- C. Bahan kimia berbahaya
- D. Bahan mudah menguap
- E. Bahan mudah bereaksi

## PEMBAHASAN

Gambar tersebut menunjukkan simbol untuk bahan-bahan yang bersifat korosif. Hal ini sesuai dengan aturan dan ketetapan yang sudah disepakati. **KUNCI JAWABAN B**

### Materi Pengayaan

Berkait dengan sifat bahan kimia, juga dikenal simbol-simbol yang menunjukkan sifat bahan yang bersangkutan. Berikut ini adalah simbol-simbol penting yang dimaksud.



- A. Bahan mudah meledak
- B. Bahan pengoksidasi
- C. Bahan mudah terbakar
- D. Bahan bersifat korosif
- E. Bahan Berbahaya bagi lingkungan
- F. Bahan Berbahaya
- G. Bahan sangat mudah terbakar
- H. Bahan beracun
- I. Bahan berbahaya
- J. Bahan sangat beracun

No.	Kompete	Capaian	Indikator:

A.	Pedagogik	Menguasai prinsip dan teknik penggunaan teknologi informasi dan komunikasi di dalam pembelajaran biologi	<p>10. Dapat mengidentifikasi macam-macam bentuk TIK yang dapat diterapkan dalam pembelajaran Biologi</p> <p>11. Dapat mengevaluasi penggunaan TIK dalam mendukung pembelajaran Biologi</p>
<b>SOAL</b>			
<b>10</b>	<p>Teknologi informasi dan komunikasi berikut yang paling sesuai untuk mengajarkan proses yang terjadi di dalam tubuh organisme adalah ... .</p> <p>A. power point slide animasi</p> <p>B. diagram alir</p> <p>C. tape recorder</p> <p>D. bagan dua dimensi</p> <p>E. modul <i>blended learning</i></p>		
<b>PEMBAHASAN</b>			
<p>Seringkali apa yang dijelaskan di dalam pilihan teknologi B, C, D, dan E tidak focus karena sangat bergantung pengembang sumber belajar tersebut, sementara powerpoint lebih spesifik, karena dibuat oleh pengguna. Karena proses maka dipilih yang powerpoint dilengkapi animasi. <b>KUNCI JAWABAN A</b></p> <p><b>Materi Pengayaan</b></p> <p><b>Bentuk-Bentuk Produk Pembelajaran Berbasis TIK</b></p> <p>1. Slide Presentasi Power Point(PPt).</p> <p>PPt adalah salah satu bentuk media pembelajaran berbasis komputer yang relatif sederhana, praktis. Media ini dikembangkan oleh guru menggunakan aplikasi PPt yang terdapat di Microsoft. PPt dapat dilengkapi dengan caption,</p>			

gambar, video, dan animasi sehingga sangat sesuai menyajikan berbagai karakteristik informasi. Dengan kreatifitas lebih, Power Point dapat dioptimalkan dengan baik untuk membuat paket media ajar yang berkualitas.

## 2. CD Media Ajar Berbasis HTML.

Ketika kita membeli majalah-majalah komputer, sering kali kita mendapatkan CD yang begitu kita masukkan ke dalam CD ROM, dia langsung nge-load internet browser dan menampilkan menu dan konten CD tersebut. Bahasa HTML adalah bahasa yang biasanya dipergunakan dalam menampilkan halaman web. Halaman HTML dapat dibuat dengan mudah. Tentunya, akan sangat tergantung kepada yang bersangkutan dalam membuat tampilan. Setiap topik atau bahasan yang berhubungan dapat dengan mudah dihubungkan dengan link (hyperlink). Sama persis dengan halaman web, namun sekarang kita buat dalam bentuk CD. Caranyapun sangat mudah, kumpulkan semua materi kerja dalam satu folder. Seluruh folder ini harus tercopy ke dalam CD dengan letak file dan struktur folder yang sama persis dengan saat pembuatan. Jangan lupa mengemas CD tersebut dalam bentuk autorun CD. Caranya pun juga sangat mudah, cukup dengan menambahkan file „autorun.inf“, definisikan file inisiasi yang akan dibuka dengan file tersebut.

## 3. Video Pembelajaran.

Video berisi rekaman aktifitas pembelajaran yang direkam dan ditampilkan dalam bentuk video. Karena bentuknya video, informasi yang disajikan mengalir dan siswa akan melihat informasi seperti menonton film. Di dalam video pembelajaran tidak terdapat fasilitas interaktif (interlinking), sehingga siswa cenderung pasif. Bahan video bisa berasal dari rekaman mengajar di lab, mengerjakan workshop, rekaman desktop dengan Camtasia, atau bisa juga mencari dari situs-situs sosial video hosting seperti youtube.com, teacherstube.com, metacafe.com, dan sebagainya. Kemudian, potongan-potongan



video diolah dengan perangkat lunak video editing (misalnya ULead Video Editor), ditambahi elemen text, diberikan efek-efek, dan juga perlu diberikan dubbing suara guru. Perangkat yang dibutuhkan diantaranya kamera digital dan handycam (kalo tidak ada, mungkin camera handphone pun juga bisa, dengan kualitas terbatas).

#### 4. Multimedia Pembelajaran Interaktif.

Secara etimologis multimedia berasal dari kata multi (Bahasa Latin, nouns) yang berarti banyak, bermacam-macam, dan medium (Bahasa Latin) yang berarti sesuatu yang dipakai untuk menyampaikan atau membawa sesuatu. Kata medium dalam American Heritage Electronic Dictionary (1991) juga diartikan sebagai alat untuk mendistribusikan dan mempresentasikan informasi. Dengan menggunakan media jenis ini penggunaan indera siswa dalam belajar dapat dioptimalkan, siswa menjadi lebih aktif karena harus merespon apa yang diumpan oleh computer.

### SOAL

- 11** Pak Ali guru biologi melaksanakan pembelajaran tatap muka, kemudian dilanjutkan dengan pembelajaran online, siswa mengerjakan tugas-tugas yang diunduh dari situs yang telah disiapkan. Siswa juga dapat melakukan diskusi langsung dengan pak Ali maupun teman sekelasnya secara online dan realtime, kemudian pada pertemuan berikutnya dilaksanakan tatap muka. Wakil kelompok melakukan presentasi tugas dari pertemuan sebelumnya. Pembelajaran berbasis TIK yang dikembangkan pak Ali disebut.... .
- A. pembelajaran interaktif berbasis komputer
  - B. pembelajaran melalui *e-learning*
  - C. *blended learning*
  - D. pembelajaran berbantuan computer
  - E. pembelajaran dengan computer

## PEMBAHASAN

Pembelajaran yang dilakukan oleh pak Ali adalah pembelajaran yang menggabungkan strategi tatap muka dengan strategi online. Tidak bisa disebut pembelajaran berbasis computer, atau pembelajaran interaktif berbasis computer, atau e-learning, karena di dalam pembelajaran pak Ali terdapat fase di mana siswa dan guru melaksanakan pembelajaran melalui tatap muka langsung. Dengan demikian pembelajaran yang digunakan oleh pak Ali adalah *blended learning*. **KUNCI JAWABAN C**

*Blended learning* adalah trends pembelajaran masa kini yang memadukan antara pembelajaran tatap muka dengan pembelajaran online. Menurut Semler (2005) "*Blended learning combines the best aspects of online learning, structured face-to-face activities, and real world practice. Online learning systems, classroom training, and on-the-job experience have major drawbacks by themselves. The blended learning approach uses the strengths of each to counter the others' weaknesses.*"

*Blended learning* adalah sebuah kemudahan pembelajaran yang menggabungkan berbagai cara penyampaian, model pengajaran, dan gaya pembelajaran, memperkenalkan berbagai pilihan media dialog antara fasilitator dengan orang yang mendapat pengajaran. *Blended learning* juga sebagai sebuah kombinasi pengajaran langsung (*face-to-face*) dan pengajaran online, tapi lebih daripada itu sebagai elemen dari interaksi sosial.

*Blended learning* merupakan pembelajaran yang didukung oleh kombinasi efektif dari cara penyampaian, cara mengajar, dan gaya pembelajaran yang berbeda serta ditemukan pada komunikasi terbuka di antara seluruh bagian yang terlibat dengan pembelajaran. Keuntungan dari penggunaan *blended learning* sebagai sebuah kombinasi pengajaran langsung (*face-to-face*) dan pengajaran online, tapi lebih daripada itu sebagai elemen dari interaksi sosial yaitu:

<p>a. Adanya interaksi antara pengajar dan mahasiswa</p> <p>b. Pengajaran pun bisa secara online ataupun tatap muka langsung</p> <p>c. <i>Blended Learning = combining instructional modalities (or delivery media),</i></p> <p>d. <i>Blended Learning = combining instructional methods</i></p>
--

<b>No.</b>	<b>Kompetensi</b>	<b>Capaian</b>	<b>Indikator:</b>
A.	Pedagogik	Mampu merencanakan pembelajaran yang mendidik sesuai dengan karakteristik pembelajaran mata pelajaran biologi, meliputi: 1) merumuskan	<p>12. Dapat menentukan indikator kompetensi berdasarkan standar kompetensi lulusan Biologi</p> <p>13. Dapat menentukan tahapan belajar yang sesuai dalam proses pembelajaran Biologi</p>

		<p>indikator kompetensi dan capaian pembelajaran berdasarkan standar kompetensi lulusan</p> <p>2) menetapkan materi, proses, sumber, media, penilaian, dan evaluasi pembelajaran biologi; dan</p> <p>3) menyusun Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) sesuai silabus pada kurikulum yang berlaku;</p>	<p>14. Dapat menentukan sumber belajar yang sesuai dalam pembelajaran Biologi</p>
			<p>15. Dapat menentukan media pembelajaran yang sesuai dengan materi pembelajaran</p>
			<p>16. Dapat mengidentifikasi komponen Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Biologi</p>
12	<b>SOAL</b>		
	<p>Suatu rumusan standar kompetensi sebagai berikut: "<i>Memahami konsep fotosintesis</i>". Indikator berikut yang BUKAN merupakan penjabaran dari standar kompetensi tersebut adalah ... .</p> <p>A. menjelaskan pengertian fotosintesis</p> <p>B. menyebutkan contoh proses fotosintesis</p> <p>C. mengidentifikasi ciri proses fotosintesis</p> <p>D. membuat rangkuman mengenai manfaat fotosintesis bagi kehidupan</p> <p>E. menjelaskan perbedaan fotosintesis dengan respirasi</p>		
	<b>PEMBAHASAN</b>		
	<p>Untuk menjabarkan standar kompetensi menjadi indikator yang perlu dilakukan adalah analisis perilaku dan analisis materi</p>		

pelajaran. Perilaku yang harus dijabarkan menjadi sub perilaku adalah memahami. Menurut Taksonomi Bloom, memahami dicirikan oleh kemampuan menjelaskan, mengidentifikasi, membuat rangkuman, menyebut, mengidentifikasi. Sementara materi pelajaran harus dijabarkan menjadi sub materi. Cara yang termudah adalah melihat elemen konsep: . Sebuah konsep memiliki 5 elemen, yaitu nama, pengertian, ciri, contoh, dan manfaat atau nilai. Demikian pula halnya dengan konsep fotosintesis. Materi fotosintesis dapat dijabarkan menjadi pengertian fotosintesis, ciri fotosintesis, contoh fotosintesis, manfaat fotosntesis. Dengan demikian pilihan A, B, C, dan E adalah indikator standar kompetensi. **KUNCI JAWABAN E**

### **Materi Pengayaan**

Standar kompetensi dan kompetensi dasar biasanya memiliki rumusan yang belum operasional sehingga tidak bisa diukur. Di satu sisi SK dan KD harus diukur karena SK dan KD adalah target kurikulum yang harus dipastikan sudah tercapai atau belum. Agar bisa diukur, SK dan KD harus dijabarkan menjadi indikator. Untuk menjabarkan SK dan KD menjadi indikator dilakukan analisis tugas dan analisis materi pelajaran.

Analisis tugas, yaitu proses penjabaran kata kerja di dalam SK/KD menjadi kata kerja yang lebih spesifik, operasional, dan terukur. Analisis materi pelajaran, proses menjabarkan materi (konten) pelajaran menjadi sub materi yang lebih spesifik.

Contoh KD: *Memahami konsep metabolisme*

Dengan analisis tugas kata Memahami dijabarkan menjadi kata kerja yang lebih spesifik, misalnya melihat taksonomi Bloom. Memahami dapat dijabarkan menjadi kata kerja yang lebih spesifik, yaitu kata kerja yang menjadi "ciri" seseorang memahami:

- *menjelaskan,*
- *menginterpretasi,*
- *merangkum,*
- *menyebutkan,*

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>Mengidentifikasi</i></li> </ul> <p>Selanjutnya dilakukan analisis materi menjadi submateri. Konsep Metabolisme dijabarkan menjadi subkonsep metabolisme. Konsep terdiri atas 5 elemen, yaitu nama, pengertian, ciri, contoh, dan nilai/manfaat. Dengan demikian konsep metabolisme dapat dijabarkan ke dalam sub materi, yaitu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>Pengertian metabolisme</i></li> <li>▪ <i>Ciri metabolisme</i></li> <li>▪ <i>Contoh metabolisme</i></li> <li>▪ <i>Manfaat metabolisme</i></li> </ul> <p>Hasil kedua analisis tersebut, dipadukan, untuk membentuk indikator. Setiap indikator dirumuskan terdiri atas kata kerja operasional (hasil analisis tugas) dan materi pelajaran spesifik (hasil analisis materi pelajaran). Dengan cara tersebut diperoleh indikator SK/KD sebagai berikut.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>Menjelaskan pengertian metabolisme</i></li> <li>▪ <i>Mengidentifikasi ciri metabolisme</i></li> <li>▪ <i>Menyebutkan contoh metabolisme</i></li> <li>▪ <i>Merangkum manfaat metabolisme</i></li> </ul> <p>Dengan cara seperti diuraikan tersebut akan diperoleh indikator SK/KD yang komprehensif yang bermakna betul-betul mewakili SK/KD. Makna komprehensif adalah kalau semua indikator tercapai, dapat diinterpretasikan SK/KD tercapai. Itulah pentingnya untuk mengukur ketercapaian KD harus dikembangkan butir instrument yang adekuat untuk mengukur indikator. Agar instrument adekuat dengan indikator, pengembang soal harus memilih strategi dan bentuk asesmen berpedoman pada kata kerja di dalam indikator.</p>
	<b>SOAL</b>
13	<p>Pembelajaran biologi yang baik, dilakukan sebagaimana biologi ditemukan. Biologi ditemukan melalui penelitian menerapkan metode ilmiah. Oleh sebab itu tahapan pertama yang harus dilakukan pada pembelajaran biologi adalah ... .</p>

- A. melakukan penyelidikan
- B. mengorientasikan siswa pada masalah
- C. menguji informasi yang telah disampaikan di laboratorium
- D. membuat prediksi mengenai jawaban atas masalah
- E. mengaitkan informasi yang ditemukan siswa dengan informasi lain

### PEMBAHASAN

Pada pembelajaran biologi yang menerapkan metode ilmiah, tahap pertama yang harus dilakukan adalah mengorientasikan siswa pada masalah, dengan harapan melalui bimbingan yang tepat mereka dapat merumuskan masalah yang dihadapi, kemudian dibimbing melakukan penyelidikan untuk mengumpulkan informasi yang relevan. Informasi dianalisis untuk menjawab masalah dalam bentuk rumusan simpulan. **KUNCI JAWABAN B**

#### Materi Pengayaan

Pembelajaran biologi yang menerapkan metode ilmiah, antara inkuiri-diskoveri, pembelajaran berdasarkan masalah, kelompok investigasi, POE (prediksi, observasi, eksplain). Langkah-langkah pembelajaran tersebut sebagai berikut:

Pembelajaran berdasarkan masalah	Inkuiri-Diskoveri (5E)	Kelompok Investigasi	POE (Predict-Observe, Explain)
1. Mengorientasikan siswa pada masalah otentik 2. Mengorganisasi siswa untuk belajar	1. Engage (Melibatkan siswa) 2. Explorasi (melakukan penyelidikan) 3. Explain (menyimpul)	1. Merumuskan masalah dari hasil pengamatan eksploratif 2. Kegiatan kelompok kooperatif	1. Prediksi: diajukan pertanyaan, siswa diminta membuat prediksi kemungkinan jawaban

	<p>3. Membimbing penyelidikan kelompok/mandiri</p> <p>4. Membimbing menyusun artifact</p> <p>5. Melakukan analisis dan refleksi proses penyelesaian masalah</p>	<p>lkan hasil penyelidikan)</p> <p>4. Elaborasi (mengaitkan hasil penyelidikan dengan konsep lain yang terkait</p> <p>5. Evaluate (melaksanakan penilaian</p>	<p>(pengamatan/eksperimen) untuk menjawab masalah</p> <p>3. Melaporkan hasil kegiatan kelompok, berupa produk atau presentasi</p> <p>4. Penghargaan kelompok</p>	<p>atas pertanyaan</p> <p>2. Observasi: siswa disajikan fakta, sehingga mereka dapat melakukan konfirmasi jawabannya</p> <p>3. Exxplain: menarik simpulan mengenai jawaban pertanyaan yang diajukan</p>
--	---	---	--	---

**SOAL**

14	<p>Seorang guru biologi merencanakan pembelajaran topik ekologi menggunakan strategi yang memungkinkan siswa berinteraksi dan melakukan observasi secara penuh menggunakan inderanya. Sumber belajar relevan yang dipilih dari yang paling sesuai ke yang kurang sesuai adalah... .</p> <p>(1) buku sumber</p> <p>(2) guru</p> <p>(3) lingkungan sekitar</p> <p>A. (1) – (2) – (3)</p> <p>B. (1) – (3) – (2)</p> <p>C. (2) – (3) – (1)</p>
----	--



- D. (2) – (1) – (3)
- E. (3) – (2) – (1)

**PEMBAHASAN**

Agar pengamatan berlangsung maksimal, maka alat indera harus dapat digunakan untuk melakukan observasi. Sumber belajar yang memungkinkan untuk itu adalah lingkungan. Siswa yang berinteraksi dengan guru dapat menggunakan beberapa indera yang mungkin, sementara berinteraksi dengan buku hanya menggunakan indera mata. Dengan demikian urutan sumber belajar dari yang paling sesuai ke yang kurang sesuai dilihat dari intensitas penggunaan indera adalah lingkungan sekitar – guru - siswa. **KUNCI JAWABAN E**

**Materi pengayaan**

Intensitas belajar siswa banyak dipengaruhi oleh seberapa banyak indera yang terlibat di dalam pembelajaran tersebut dan seberapa jauh siswa berpartisipasi aktif. Ada hubungan yang erat antara keterlibatan siswa dengan ingatan.



**SOAL**

- 15 Untuk mengajarkan topik-topik yang abstrak misalnya proses sintesis protein, media pembelajaran yang sesuai untuk membantu siswa memahami konsep yang diajarkan, adalah ... .

- A. gambar berwarna proses sintesis protein
- B. model sintesis protein dari styrofoam
- C. buku yang memuat gambar sintesis protein dan keterangan lengkap
- D. powerpoint animasi proses sintesis protein
- E. suara guru yang menjelaskan proses sintesis protein

## PEMBAHASAN

Pembelajaran berlangsung maksimal jika memanfaatkan pesan visual dan audio (teori dua coding), karena proses harus disertai gerakan bagaimana proses itu terjadi. Oleh karena itu media yang paling sesuai adalah powerpoint dengan animasi. **KUNCI JAWABAN D**

### Materi Pengayaan

Media adalah saluran untuk menyampaikan pesan. Jadi media bersifat wajib, harus ada selama pembelajaran. Media bukan alat bantu, tetapi saluran utama di dalam menyampaikan informasi pembelajaran. Para ahli sudah mencoba menggolong media berdasarkan jenis dan karakteristiknya, tetapi semuanya memiliki keterbatasan. Salah satu klasifikasi media adalah sebagai berikut.



No.	Golongan Media	Contoh dalam Pembelajaran
1.	Audio	Kaset audio, siaran radio, CID, telepon
2.	Cetak	Buku pelajaran, modul, brosur, leaflet, gambar
3.	Audio cetak	Kaset audio yang dilengkapi bahan tertulis
4.	Proyeksi visual diam	Overhead transparansi (OHT), film bingkai (slide)
5.	Proyeksi audio visual diam	Film bingkai (slide) bersuara.
6.	Visual gerak	Film bisu
7.	Audio visual gerak	Film gerak bersuara, video NCD, televisi
8.	Obyek fisik	Benda nyata, model, spesimen
9.	Manusia dan lingkungan	Guru, pustakawan, laboran
10.	Komputer	CAI (pembelajaran berbantuan komputer) dan CBI (pembelajaran berbasis komputer)

	<b>SOAL</b>
16	<p>Di dalam rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) skenario rinci pelaksanaan pembelajaran dapat ditemukan pada komponen RPP...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>A. rumusan tujuan pembelajaran</li> <li>B. metode/pendekatan/model pembelajaran</li> <li>C. langkah-langkah pembelajaran</li> <li>D. rumusan kompetensi pembelajaran</li> <li>E. pentahapan pembelajaran</li> </ul>
	<b>PEMBAHASAN</b>
	<p>Dari pilihan jawaban pada pilihan jawaban, B metode/pendekatan/model pembelajaran. Di dalam komponen ini tidak ditulis skenario rinci pelaksanaan pembelajaran, melainkan hanya mencantumkan nama metode/pendekatan/model pembelajaran. Sementara pada pilihan jawaban E pentahapan pembelajaran, bukan merupakan komponen RPP. Dengan demikian</p> <p><b>KUNCI JAWABAN C.</b></p> <p><b>Materi Pengayaan</b></p> <p>Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) merupakan skenario rinci pelaksanaan pembelajaran untuk mencapai satu KD. RPP tidak mengacu ke pertemuan melainkan ke KD. Dengan demikian satu RPP dapat terdiri atas 1, 2 atau lebih pertemuan tergantung pada kompleksitas KD yang bersangkutan. RPP merupakan penjabaran dari silabus.</p> <p>RPP harus dirancang dengan baik, karena persiapan yang baik bagi seorang guru adalah separuh dari sukses. Di dalam mengembangkan RPP terdapat komponen-komponen utama: identitas, SK/KD, Indikator/Tujuan, Materi Pelajaran, Pendekatan/Model/Metode/Strategi Pembelajaran, Langkah-langkah pembelajaran (pendahuluan, kegiatan inti, kegiatan penutup), Media/sumber belajar, Penilaian.</p> <p>Skenario rinci pelaksanaan pembelajaran di dalam RPP dapat</p>

<p>ditemukan di langkah-langkah pembelajaran. Biasanya langkah-langkah pembelajaran dibagi menjadi 3 tahapan.</p> <p>1. Kegiatan awal (Tahap Pendahuluan)</p> <p>Pada tahap ini biasanya digunakan untuk menyampaikan tujuan, memotivasi siswa, melakukan apersepsi, dan memunculkan masalah yang akan dijawab melalui pembelajaran ini.</p> <p>2. Kegiatan Inti (Tahap Utama)</p> <p>Tahap ini merupakan kegiatan yang dirancang untuk melakukan kegiatan dalam rangka menjawab rumusan masalah yang muncul di tahap awal. Bentuk kegiatan di tahap ini dalam bentuk pengamatan atau percobaan. Akhir dari kegiatan ini merupakan penarikan simpulan berdasar data yang diperoleh dari pengamatan dan atau percobaan. Kesimpulan merupakan jawaban atas masalah yang dikemukakan di bagian awal, sekaligus materi pelajaran yang dipelajari melalui RPP ini.</p> <p>3. Kegiatan penutup (tahap Pemantapan)</p> <p>Tahap ini dirancang untuk memperkuat retensi siswa tentang konsep yang sudah dipelajari pada kegiatan inti. Oleh karena itu bentuk kegiatan pada tahap ini biasanya dalam berupa evaluasi, membuat rangkuman, menemukan bentuk-bentuk aplikasi konsep, teori atau hukum yang dipelajari, atau dalam bentuk tugas lanjutan.</p>
---

No	Kompetensi	Capaian Pembelajaran	Indikator
		Mampu melaksanakan pembelajaran yang mendidik dengan suasana dan proses pembelajaran yang sesuai dengan	<p>17. Dapat mengidentifikasi karakter yang perlu dikembangkan dalam pembelajaran Biologi</p> <p>18. Dapat menentukan upaya pengembangan karakter siswa sebagai pebelajar</p>

	<p>kaidah pedagogik untuk memfasilitasi pengembangan karakter dan potensi diri siswa sebagai pebelajar mandiri (<i>self-regulated learner</i>) pada mata pelajaran biologi;</p>	<p>mandiri dalam pembelajaran Biologi</p>
--	---	---

### SOAL

- 17 Seorang guru mengajar biologi sekaligus membangun karakter siswanya. Untuk maksud tersebut dia menggunakan fenomena biologi sebagai model karakter yang akan dibangun. Ketika selesai mengajarkan siklus hidup kupu-kupu melalui pengamatan. Guru tersebut memusatkan perhatian siswanya untuk memperhatikan bagaimana ulat yang rakus berubah menjadi kupu-kupu yang indah melalui fase kepompong. Mula-mula dia menunjukkan kepada siswanya ulat yang rakus, banyak makan, menjijikkan, tetapi setelah melalui fase keponpong ulat berubah menjadi kupu-kupu yang indah. Karakter yang sedang dimodelkan oleh guru tersebut menggunakan ulat-kepompong dan kupu-kupu adalah karakter ... .
- pengendalian diri
  - bertanggungjawab
  - disiplin
  - mudah berubah
  - selalu ingin tahu

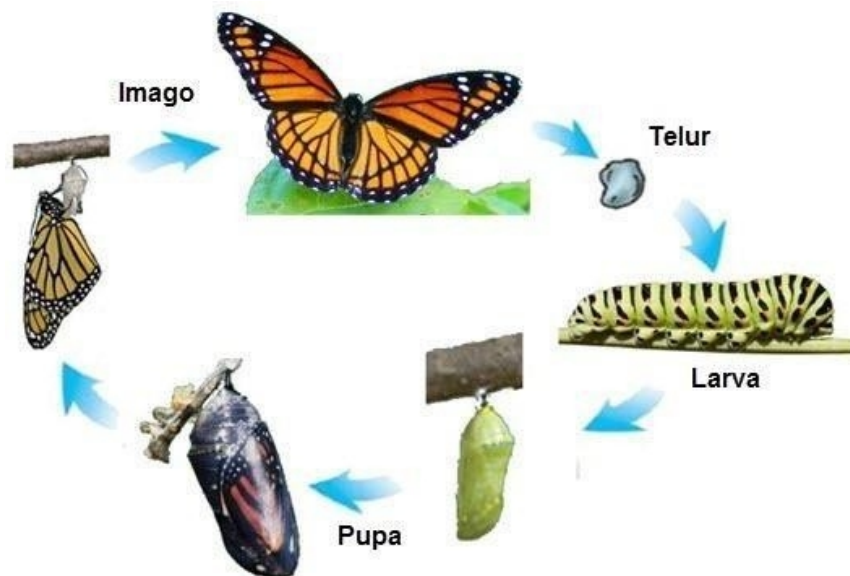
### PEMBAHASAN

Di dalam fenomena biologi perubahan ulat menjadi kupu-kupu melalui fase kepompong menunjukkan adanya peristiwa pengendalian diri. Ulat selama fase kepompong tidak makan (puasa). Ini adalah proses pengendalian diri. Hasilnya ulat berubah (menetas) menjadi kupu-kupu. **KUNCI JAWABAN A**

## Materi Pengayaan

Biologi didefinisikan sebagai produk, proses, dan sikap. Di samping itu perlu ditambahkan bahwa fenomena biologi mengandung nilai-nilai pendidikan sebagai model karakter. Sehingga diharapkan guru dan siswa yang belajar biologi berbasis fenomena tertentu jangan berhenti pada fenomena biologi itu sendiri, tetapi perlu pula fenomena itu dimaknai sehingga dapat berperan sebagai model karakter.

Sebagai contoh ketika siswa dibimbing belajar konsep metamorphosis pada kupu-kupu, siswa belajar nama tahapan metamorphosis, berapa waktu setiap tahapan, dan bagaimana proses yang terjadi pada setiap tahapan. Siswa belajar konten biologinya.



Gambar Siklus Hidup Kupu-kupun sebagai Model Karakter

Jadi dengan menggunakan pendekatan saintifik, siswa melakukan pengamatan bagaimana proses perubahan dari telur sampai menjadi kupu-kupu dalam beberapa hari. Setelah itu guru perlu mengajak siswa mengamati lebih jauh bagaimana perubahan ulat menjadi kupu-kupu. Ini merupakan model karakter. Mula-mula tunjukkan kepada siswa bagaimana perilaku Ulat: rakus, merusak,

	<p>menjijikan, memakan banyak jenis tanaman petani dsb. Setelah itu ulat berhenti makan, melakukan pengendalian diri. Dia menjadi pupa (kepompong). Hasil dari proses pengendalian diri itu ulat berubah menjadi kupu-kupu yang indah, menarik, makanannya terpilih, dan menghasilkan sesuatu yang bermutu---madu dsb. Dari fenomena itu guru dapat memberi penekanan, kalau kita ingin menjadi baik, disenangi orang, kita harus pandai mengendalikan diri. Bahkan di dalam kitab suci Al-Quran dikatakan "Hai orang beriman diwajibkan kalian berpuasa sebagaimana orang terdahulu agar kamu menjadi taqwa. Jadi untuk taqwa perlu puasa, perlu pengendalian diri. Demikian pula ulat tadi.</p> <p>Lebih lanjut bisa juga siswa diajak mengamati bagaimana sulitnya kupu-kupu keluar dari lubang kecil pada kepompong. Seseorang pernah mencoba membantu kupu-kupu keluar dengan jalan memperbesar ukuran lubang. Apa yang terjadi kemudian seumur hidup kupu-kupu tersebut tak bisa terbang. Ternyata lubang sempit itu adalah skenario Allah SWT. agar cairan di dalam tubuh kupu-kupu mengalir ke sayapnya yang akan membuat sayap menjadi kuat dan dapat terbang. Allah SWT berfirman: bahwa setelah kesulitan pasti ada kemudahan.</p> <p>Jadi pembelajaran biologi dapat digunakan untuk mengajarkan karakter, salah satu cara yang dapat dilakukan: gunakan pendekatan saintifik untuk belajar konsep biologi, kemudian temuan dari pendekatan saintifik ini dijadikan model untuk membentuk karakter.</p>
	<p><b>SOAL</b></p>
<p>18</p>	<p>Cara paling baik mengajarkan karakter adalah ... .</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>A. menjelaskan pengertian karakter dan contoh-contohnya</li> <li>B. melakukan persuasi, menyentuh hati sehingga muncul perasaan</li> <li>C. memunculkan kemauan bertindak melalui pemodelan</li> <li>D. seperti langkah A, B, dan C</li> <li>E. bukan seperti langkah A, B atau C</li> </ul>

## PEMBAHASAN

Untuk membangun karakter dan sikap pada umumnya, siswa harus diberi pemahaman, menyentuh hati secara persuasif untuk memunculkan perasaan tertentu, sehingga akan mendorongnya bertindak. Membangun karakter dimulai dari *knowing – feeling – acting*. Dengan demikian jawaban pertanyaan di atas mengikuti langkah 1, 2 dan 3. **KUNCI JAWABAN C**

### Materi Pengayaan

Cara yang baik digunakan untuk mengajarkan karakter, ialah dilakukan melalui pemberian contoh atau pemodelan. Yang lebih bagus lagi adalah menjadi contoh. Setiap orang menjadi contoh karakter positif bagi orang lain. Untuk membangun karakter, siswa harus dibekali informasi lebih dahulu tentang karakter dari sisi baik buruknya, siswa memiliki wawasan tentang karakter tersebut (*knowing*), kemudian dilakukan olah hati untuk memunculkan rasa iba, simpati, dan peduli (*feeling*). Munculnya *feeling* ini akan memotivasi siswa untuk bertindak, berbuat (*acting*).

Di dalam biologi fenomena biologi juga dapat dijadikan model karakter.

1. Di dalam biologi ada konsep dominasi puncak, jika pucuk batang tidak dipotong, maka batang akan terus tumbuh memanjang karena pengaruh hormon auksin di ujung batang. Tetapi jika ujung batang dipotong, auksin hilang, digantikan perannya oleh auksin axial yang ada di ketiak daun/tunas, maka tumbuhlah cabang-cabang yang banyak. Dari segi karakter inilah contoh berbagi. Orang yang senang berbagi tidak akan menjadi miskin tetapi justru akan selalu bertambah hartanya.
2. Molekul DNA memiliki dua fungsi, yaitu mampu membentuk DNA anak dan sekaligus dapat membentuk molekul RNA. DNA anak, ini yang nantinya akan bergungsi melaksanakan fungsi DNA pada sel anak, sedang RNA berfungsi melaksanakan "perintah" DNA dalam proses sintesis protein. Dari sisi karakter, DNA adalah contoh pemimpin yang baik, dia



	<p>melakukan kaderisasi pemimpin dan sekaligus ada pendelegasian tugas ke RNA. RNA juga menjalankan tugas sesuai perintah DNA (Amanah).</p> <p>3. Masih banyak contoh karakter dari fenomena biologi, COBA ANDA TEMUKAN!</p>
--	--

No	Kompetensi	Capaian Pembelajaran	Indikator
A.	Pedagogi	<p>Mampu menilai dan mengevaluasi pembelajaran meliputi:</p> <p>1) Melaksanakan penilaian otentik-holistik yang mencakup ranah sikap, pengetahuan, dan keterampilan;</p> <p>2) Menggunakan hasil penilaian untuk meningkatkan kualitas pembelajaran;</p>	19. Dapat menentukan aspek penilaian yang tepat dalam pembelajaran Biologi
			20. Dapat menentukan bentuk penilaian yang tepat untuk menilai aspek tertentu dalam pembelajaran Biologi
<b>SOAL</b>			
<b>19</b>	Berikut ini adalah hasil belajar yang harus diases menggunakan strategi penilaian kinerja (tes perbuatan) tentang PROSES, adalah		

sebagai berikut, KECUALI.

- A. Keterampilan menggunakan alat
- B. Keterampilan merangkai alat
- C. Keterampilan mendemonstrasikan gerakan tertentu
- D. Keterampilan mengukur suhu air menggunakan thermometer
- E. Keterampilan menyusun laporan praktikum

## PEMBAHASAN

Semua keterampilan A sd D memiliki prosedur tertentu yang harus diikuti untuk dapat dikatakan terampil. Oleh karena itu untuk memastikan bahwa siswa telah terampil, harus dilakukan pengamatan selama berlangsungnya kegiatan. Sementara dalam membuat laporan praktikum, tidak ada prosedur spesifik yang menentukan kualitas hasil. Jadi keterampilan cukup diases dari produk yang dihasilkan. **KUNCI JAWABAN E.**

### Materi Pengayaan

Semua hasil belajar dalam bentuk keterampilan, lebih-lebih keterampilan psikomotorik seperti merangkai alat, menggunakan alat harus diases menggunakan tes kinerja (tes perbuatan). Kalau kita ingin melaksanakan tes kinerja, maka tiga hal yang harus disiapkan terlebih dahulu (1) Lembar Tugas Kinerja, (b) Lembar pengamatan, kalau kita akan menilai proses selama kinerja itu dilakukan atau lembar penilaian hasil, kalau yang akan dinilai adalah produk dari kinerja tersebut, dan (3) Rubrik penilaian.

Contoh: *Siswa terampil melakukan presentasi lisan*

Tujuan tersebut harus diases menggunakan tes kinerja dan yang dinilai adalah proses presentasi, bukan hasilnya. Oleh karena itu harus disiapkan lembar pengamatan keterampilan presentasi dan rubrik penilaian.

Contoh Tugas Kinerja: Presentasikan hasil praktikum saudara di depan kelas

Contoh Lembar Pengamatan

Lembar Pengamatan Keterampilan Presentasi

Nama: .....

Petunjuk Berilah tanda cek ( ) pada kolom yang sesuai untuk setiap aspek yang diamati!

NO	DESKRIPSI ASPEK YANG DINILAI	SKOR			
		1	2	4	5
1	Presentasi dilakukan secara jelas, mudah dipahami, tahap demi tahap, menggunakan Bahasa yang baik dan benar				
2	Secara konseptual materi yang disajikan benar, tidak mengandung kesalahan konsep (miskonsepsi) dan penyaji menunjukkan penguasaan yang baik terhadap materi yang disajikan				
3	Penyaji bersifat terbuka mau menerima masukan bila ternyata ada informasi BENAR yang berbeda dengan apa yang disajikan				
4	Menunjukkan kemampuan mempertahankan ide dengan argumentasi yang sangat baik dan didukung oleh bukti-bukti yang akurat				

Perhatikan Contoh RUBRIK

Centanglah pada kolom

5 untuk setiap aspek, bila presenter menunjukkan kinerja sama persis atau lebih baik dari deskripsi aspek yang dinilai

4 jika sebagian besar deskripsi aspek yang dinilai dilakukan atau terjadi selama pembelajaran

2 jika sebagian besar deskripsi yang tertulis untuk setiap aspek  
TIDAK DILAKUKAN

	<p>1 jika semua deskripsi pada setiap aspek yang diamati TIDAK DILAKUKAN</p> <p>Lembar pengamatan dapat berfungsi minimal untuk tiga hal (1) sebagai panduan guru memodel keterampilan yang akan dilatih; (2) panduan siswa berlatih keterampilan; (3) lembar penilaian yang digunakan oleh guru untuk mengases. Bila semua tahapan ini dilakukan pada tes kinerja, maka guru telah berlaku adil dan sangat mungkin semua siswa akan lulus.</p>
<b>SOAL</b>	
20	<p>Rumusan tujuan sebagai berikut: <i>Siswa terampil membuat rangkuman tentang 5 manfaat dan 5 kerugian bioteknologi modern.</i> Rumusan tujuan tersebut paling sesuai dinilai /dases melalui ... .</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>A. tes kinerja, penilaian proses</li> <li>B. tes kinerja penilaian hasil</li> <li>C. tes tertulis</li> <li>D. portofolio</li> <li>E. tugas proyek</li> </ul>
<b>PEMBAHASAN</b>	
<p>Membuat rangkuman dites menggunakan tes kinerja atau tes perbuatan, siswa harus melakukan pekerjaan membuat rangkuman. Bagaimana cara siswa membuat tidak menjadi hal yang utama. Tetapi hasil membuat rangkuman itu penting untuk diases, apakah siswa berhasil atau tidak. Oleh karena itu yang penting dinilai bukan pada proses membuat, tetapi pada produk yang dihasilkan, yaitu berupa rangkuman. <b>KUNCI JAWABAN B</b></p> <p><b>Materi Pengayaan</b></p> <p>Berikut ini adalah beberapa strategi asesmen hasil belajar yang biasanya digunakan</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Tes kinerja (tes perbuatan)/Performance assessment:</b> yaitu tes yang menuntut testee untuk melakukan unjuk kerja, kemudian asesor menilai. Dua hal yang bisa dinilai: (1) proses,</li> </ol>	

<p>saat unjuk kerja dilakukan, menggunakan lembar pengamatan dan (2) hasil unjuk kerja yang dilakukan (produk). Penilaian produk menggunakan lembar penilaian hasil karya</p> <ol style="list-style-type: none"><li>2. <b>Tes tertulis (papar and pencil test) tes konvensional</b>, yaitu tes yang menuntut testee untuk menjawab sejumlah pertanyaan secara tertulis. Bentuk-bentuk tes konvensional: (1) siswa memilih respon yang disediakan ; pilihan ganda, tes benar salah, menjodohkan, mengisi tempat yang kosong; (2) membuat respon sendiri: misalnya tes essay bebas, tes essay terbatas, jawaban singkat.</li><li>3. <b>Portofolio</b> didefinisikan sebagai kumpulan pekerjaan siswa yang menunjukkan usaha, perkembangan, dan kecakapan mereka dalam satu bidang atau lebih. Kumpulan ini harus mencakup partisipasi siswa dalam seleksi isi, kriteria isi, kriteria seleksi, kriteria penilaian, dan bukti refleksi diri. Paling tidak ada dua macam portofolio, yaitu (1) Portofolio Proses ( Proses Oriented ) Adalah portofolio yang menekankan pada tinjauan bagaimana perkembangan peserta didik dapat diamati dan dinilai dari waktu ke waktu; (2) Portofolio Produk (Product Oriented ) Adalah portofolio yang menekankan pada tinjauan hasil terbaik yang telah dilakukan peserta didik, tanpa memperhatikan bagaimana proses untuk mencapai hasil itu terjadi. Prinsip penilai melalui portofolio: collect (kumpulkan), select (pilih yang relevan), dan reflect.</li><li>4. <b>Penilaian diri (self assessment):</b> Penilaian diri dalam penilaian sikap merupakan teknik penilaian terhadap diri sendiri (siswa) dengan mengidentifikasi kelebihan dan kekurangan yang dimiliki dalam berperilaku. Hasil penilaian diri siswa dapat digunakan sebagai data konfirmasi perkembangan sikap siswa.</li><li>5. <b>Penilaian sejawat (Peer assessment).</b> Mirip dengan penilaian diri, hanya saja di sini yang menilai adalah teman. Jadi siswa tidak menilai dirinya sendiri melainkan menilai temannya. Jadi proses saling menilai antar teman</li><li>6. <b>Tugas proyek.</b> Tugas proyek adalah salah satu strategi penilaian dimana siswa atau sekelompok siswa melaksanakan</li></ol>
---

	<p>tugas dalam satu jangka waktu tertentu, misalnya satu bulan atau satu semester. Tugas proyek biasa mencakup perencanaan, pelaksanaan, dan pelaporan. Aspek-aspek itulah yang dinilai oleh guru.</p> <p>7. <b>Wawancara.</b> Strategi penilaian di mana guru menggunakan teknik bertanya tatap muka dengan siswa untuk menggali sejumlah informasi yang diperlukan.</p> <p>8. <b>Angket.</b> Strategi asesmen yang dilakukan dengan jalan mengirim sejumlah pertanyaan tertulis kepada responden (siswa), kemudian siswa mengirim kembali responnya kepada guru.</p>
--	--

## B. KOMPETENSI: PROFESIONAL

No	Kompetensi	Capaian Pembelajaran	Indikator
<b>B</b>	<b>Profesional</b>	Mampu merancang dan melaksanakan penelitian yang relevan dengan masalah pembelajaran sesuai kaidah penelitian ilmiah;	21. Dapat mengidentifikasi variabel-variabel dalam penelitian Biologi
			22. Dapat menentukan rumusan masalah yang tepat dalam penelitian Biologi
<b>SOAL</b>			
21	Sekelompok siswa melakukan percobaan untuk menguji pengaruh warna cahaya terhadap kecepatan pertumbuhan kecambah kacang hijau. Mereka memilih lampu yang dibungkus dengan kertas warna merah, hijau, dan kuning. Variabel manipulasi pada penelitian ini adalah ... .		

- A. ada tidaknya lampu
- B. warna cahaya lampu
- C. jenis kecambah
- D. umur kecambah
- E. lampu

### **PEMBAHASAN**

Variabel adalah besaran yang memiliki harga berubah atau bervariasi. Jadi dalam pilihan jawaban yang merupakan variable yaitu: ada tidaknya lampu, warna cahaya lampu, umur kecambah. Yang diminta dalam soal adalah variable manipulasi, yaitu variable yang harganya diubah untuk kemudian dicari pengaruhnya terhadap variable lain. Dengan demikian jawaban yang benar adalah warna cahaya lampu.

### **KUNCI JAWABAN B**

### **Materi Pengayaan**

Variabel adalah besaran yang harganya bervariasi. Contoh variabel: Jenis kelamin, harganya laki-laki dan perempuan. Contoh lain: prestasi belajar, harganya rendah, sedang, tinggi. Media bukan variabel karena tidak ada harganya yang bervariasi, tetapi jenis media adalah variabel, karena harganya bervariasi misalnya, media dua dimensi, media tiga dimensi dsb.

Terdapat dua macam variabel, yaitu variabel sebab dan variabel akibat. Variabel sebab adalah variabel yang harganya memengaruhi harga variabel akibat. Variabel akibat adalah variabel yang harganya berubah mengikuti perubahan variabel sebab. Variabel SEBAB memiliki beberapa jenis, yaitu:

**Variabel manipulasi:** yaitu variabel sebab yang harganya dapat ditentukan sesuai kehendak peneliti. Contoh variabel manipulasi misalnya: kuat arus, frekuensi latihan, konsentrasi larutan.

**Variabel bebas:** variabel sebab yang harganya sudah tertentu, peneliti tidak bisa menetapkan harga variabel selain yang sudah

ditetapkan. Peneliti hanya memilih dari yang tersedia. Contoh variabel bebas: Tingkat Pendidikan Orang Tua, Umur masuk sekolah, Jenis pekerjaan, dan sebagainya. Harga variabel tingkat Pendidikan orang---lulusan sarjana, SMA, SMP, SD tidak bisa diubah lagi. Jenis pekerjaan: PNS, TNI/POLRI, SWASTA dst. Tidak bisa diubah hanya untuk keperluan penelitian.

**Variabel moderator:** adalah variabel kedua yang ingin diketahui pengaruhnya terhadap variabel akibat. Contoh: *Bagaimana pengaruh Pendidikan orang tua dan motivasi terhadap prestasi belajar siswa?*

Variabel moderator pada rumusan masalah di atas adalah Pendidikan orang tua, karena secara teori Pendidikan orang tua dibandingkan motivasi lebih rendah pengaruhnya terhadap prestasi siswa.

**Variabel kontrol:** adalah variabel akibat yang pengaruhnya dicegah dengan jalan disamakan

**Variabel intervening:** variabel sebab yang peneliti tidak mampu mengendalikannya. Contoh variabel intervening misalnya proses biologi di dalam tubuh siswa saat kita meneliti pengaruh metode tertentu terhadap prestasi belajar siswa. Boleh jadi proses dalam diri siswa berpengaruh tetapi peneliti tak bisa mengontrol.

Variabel akibat ada dua, yaitu variabel respon dan variabel bebas. Variabel respon dipasangkan dengan variabel manipulasi, sedang variabel terikat dipasangkan dengan variabel bebas.

Berilah tanda cek ( ) dalam kurung untuk variabel:

- ( ) tingkat social ekonomi
- ( ) umur masuk sekolah
- ( ) perempuan
- ( ) Jenis metode mengajar
- ( ) motivasi
- ( ) keterampilan berpikir

SOAL



- 22 Sekelompok siswa melakukan percobaan untuk mengetahui manakah tanaman yang memiliki kecepatan tumbuh jika ditanam pada media tanam yang berbeda. Mereka menggunakan media pasir, tanah subur, dan air. Rumusan masalah yang akan diteliti oleh siswa tersebut adalah sebagai berikut.
- A. Bagaimana pengaruh jenis media tanam terhadap kecepatan tumbuh tanaman tomat?
  - B. Tanaman tomat manakah yang lebih cepat tumbuh pada media tanah subur?
  - C. Tumbuhan tomat tumbuh paling cepat pada media tanam tanah subur
  - D. Kecepatan pertumbuhan tanaman tomat pada berbagai jenis media berbeda-beda
  - E. Bagaimana pengaruh jenis tanaman tomat terhadap kecepatan tumbuhnya pada berbagai media?

#### PEMBAHASAN

Ciri rumusan masalah yang baik dan benar adalah (a) berbentuk kalimat tanya, (b) mengandung minimal dua variable, dan (c) mempertanyakan hubungan antar variable serta sesuai dengan deskripsi yang dijelaskan di atas. Dengan demikian jawaban pertanyaan tersebut adalah: **KUNCI JAWABAN A**

#### **Materi Pengayaan**

Rumusan masalah dirumuskan harus memenuhi 3 kriteria, yaitu berbentuk kalimat tanya, mengandung minimal 2 variabel, dan mempertanyakan hubungan antar variabel. Bila hanya berbentuk kalimat tanya dan mengandung variabel tetapi tidak mempertanyakan hubungan antar variabel, disebut dengan pertanyaan penelitian.

Contoh rumusan masalah: *Bagaimanakah pengaruh jenis metode terhadap prestasi belajar siswa?*

Rumusan masalah harus dijawab melalui eksperimen, dan hasilnya berupa penjelasan

Contoh rumusan pertanyaan Penelitian: *^ Bagaimana prestasi belajar*

*siswa?*

Rumusan pertanyaan dijawab melalui pengamatan, dan hasil berupa deskripsi.

Di dalam rumusan masalah bisa jadi terdapat lebih dari satu variabel, tetapi tidak mempertanyakan hubungan antar variabel tersebut. Contoh rumusan pertanyaan yang mengandung lebih dari satu variabel: *Bagaimana penghasilan orang tua dan prestasi belajar siswa?*

Berilah tanda cek ( ) dalam kurung untuk rumusan masalah

( ) Apakah penghasilan orang tua memengaruhi prestasi siswa?

( ) Manakah yang lebih pandai siswa perempuan atau siswa laki-laki?

( ) Manakah yang lebih cepat pertumbuhan kecambah yang ditumbuhkan dalam pot plastik atau pot tanah?

( ) Adakah pengaruh cahaya terhadap tinggi batang tanaman?

<b>No</b>	<b>Kompete</b>	<b>Capaian</b>	<b>Indikator:</b>
-----------	----------------	----------------	-------------------

B.	Profesional	Menguasai teori aplikasi pelajaran yang diampu mendalam pada bidang meliputi: 1) keanekaragaman makhluk hidup 2) struktur perkembangan tumbuhan 3) struktur perkembangan hewan 4) fisiologi tumbuhan 5) fisiologi hewan/manusia 6) pewarisan sifat dan evolusi materi secara biologi 7) hubungan makhluk hidup dan lingkungan 8) perkembangan biologi	23. Menganalisis karakteristik Virus
			24. Memerinci Karakteristik Eubacteria dan Archebacteria
			25. Menganalisis ciri protista
			26. Menganalisis siklus hidup jamur
			27. Memerinci ciri-ciri tumbuhan lumut
			28. Memerinci ciri tumbuhan paku
			29. Memerinci ciri golongan tumbuhan gymnospermae
			30. Memerinci ciri golongan tumbuhan angiospermae
			31. Mengidentifikasi hewan golongan avertebrata
			32. Mengidentifikasi hewan golongan vertebrata

**SOAL**

23	<p>Susunan tubuh virus tersusun atas protein yang membungkus asam inti sebagai pembawa sifat. Virus parasit obligat, tidak bisa hidup kalau tidak memparasiti makhluk hidup atau jaringan hidup lain. Alasan berikut yang mendukung virus hidup secara parasit adalah ... .</p> <p>A. virus tidak mempunyai "inti" yang mengatur proses di dalam tubuhnya</p> <p>B. virus memiliki asam inti yang "mendorong" virus untuk hidup parasit</p>
----	---

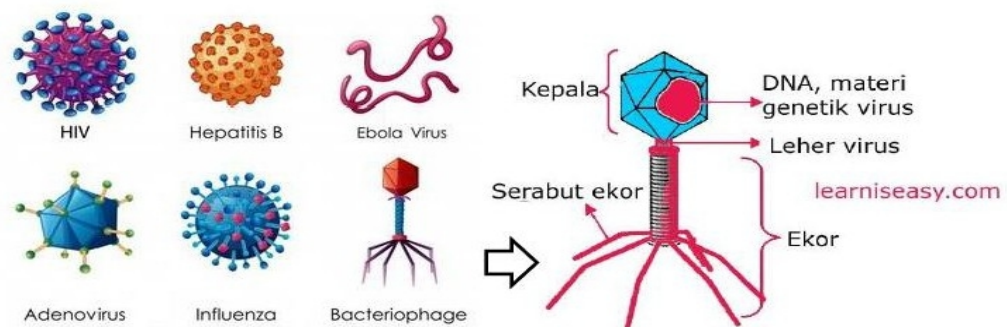
- C. virus tidak mampu mensintesis semua kebutuhannya karena tidak memiliki organel
- D. lingkungan tubuh inang sangat sesuai untuk kehidupan virus
- E. virus tidak memiliki dinding sel sehingga tak mampu bertahan di luar sel

## PEMBAHASAN

p Makhluk hidup memerlukan bahan-bahan penyusun sel-selnya. Untuk memenuhi kebutuhan akan bahan tersebut, makhluk hidup mensintesisnya melalui organel-organel yang dimiliki. Virus tidak memiliki organel, oleh karena itu untuk mensintesis segenap kebutuhannya, virus "meminjam" organel inangnya. **KUNCI JAWABAN C**

### Materi Pengayaan

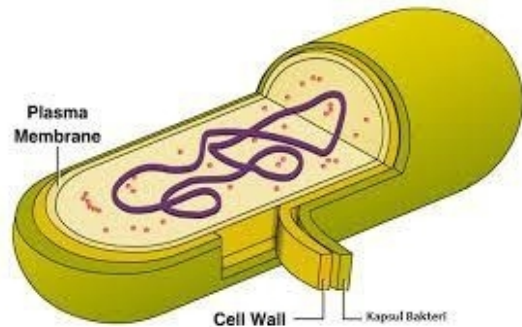
Virus bersifat parasit obligat karena virus tidak memiliki organel yang dapat digunakan untuk melangsungkan metabolisme yang membantu memenuhi kebutuhannya. Tubuh virus (partikel) hanya tersusun atas asam inti DNA atau RNA yang diselubungi oleh protein yang disebut capsomere. Perhatikan gambar virus berikut.



Berdasarkan struktur tersebut tampak bahwa virus tidak memiliki organel. Padahal organel-organel sangat diperlukan untuk melakukan metabolisme. Misalnya untuk bernapas diperlukan organel mitokondria, untuk membuat protein diperlukan organel ribosom, untuk membuat makanan diperlukan organel kloroplas. Semua organel-organel tersebut tidak dimiliki oleh virus. Virus

	<p>memerlukan protein untuk membentuk capsomere, virus tak memiliki ribosom, virus perlu energi untuk aktivitasnya, virus tidak memiliki mitokondria atau mesosoma. Dengan demikian virus akan menggunakan mitokondria, ribosome hospes (inang). Dengan perkataan lain virus adalah parasite obligat.</p>
<p><b>L</b></p>	
<p>24</p>	<p>Eubacteria oleh para ahli dikelompokkan ke dalam kelompok prokaryotik. Karakteristik yang mendukung pengelompokkan tersebut adalah ... .</p> <p>A. dinding selnya tersusun dari peptidoglikan  B. sebagian besar anggotanya hidup bebas sebagai dekomposer  C. membrane sel tersusun atas lipid bilayer yang disisipi molekul protein  D. intisel tidak memiliki membrane pembatas antara cairan sel dengan cairan inti  E. merupakan bentuk makhluk hidup awal karena bentuk tubuhnya sederhana bersel satu</p>
<p><b>PEMBAHASAN</b></p>	
<p>Prokaryotik dari kata pro = awal, mula-mula; karyon = inti. Jadi prokaryotic bermakna inti bersifat masih dalam bentuk awal, yaitu belum memiliki selubung inti (membrane inti). <b>KUNCI JAWABAN D</b></p>	
<p><b>Materi Pengayaan</b></p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div data-bbox="272 1563 874 1921" style="width: 45%;"> <p style="text-align: center;"><b>Klasifikasi Bakteri</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diklasifikasikan berdasarkan ciri struktur tubuh menjadi 2 kelompok: <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Archaeobacteria (Archaio: kuno, Yunani)</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kelompok bakteri yang dinding selnya tidak mengandung peptidoglikan</li> <li>• Membran plasmanya mengandung lipid</li> <li>• Hidup pada lingkungan ekstrim mirip bumi purbakala</li> </ul> </li> <li>– <i>Eubacteria (Eu: sejati, Yunani)</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Disebut bakteri sejati</li> <li>• Memiliki ciri dan struktur tubuh seperti bakteri yang kita kenal sehari-hari (telah dibahas)</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> </div> <div data-bbox="906 1541 1426 1980" style="width: 45%;"> <p>Eubakteria dikelompok ke dalam prokaryon karena inti belum diselubungi membrane inti (Lihat Gambar)</p> <p>Eubakteria tergolong monera, karena eubacteria memiliki ciri monera, yaitu bersel satu, inti sel belum</p> </div> </div>	

memiliki membrane sel (prokariotik).



### SOAL

25 Berikut ini diberikan karakteristik khas suatu kelompok organisme yang membedakannya dari kelompok yang lain. Karakteristik khas kelompok Protista adalah... .

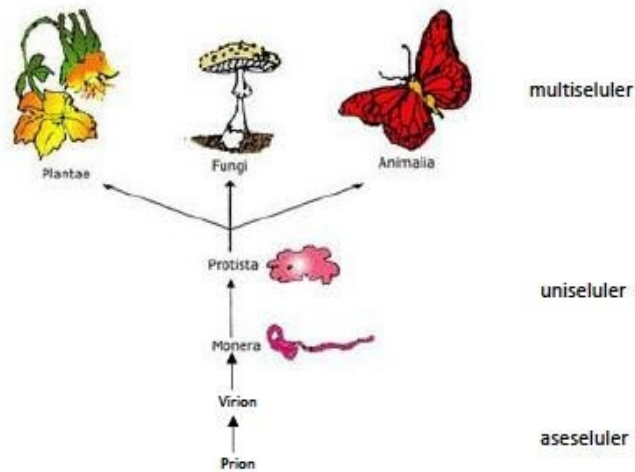
- A. multiseluler-prokaryotik
- B. uniseluler prokaryotik
- C. multiseluler eukaryotik
- D. uniseluler eukaryotik
- E. uniseluler dan multiseluler prokaryotik

### PEMBAHASAN

Semua organisme multiseluler itu eukaryotik dan digolongkan ke dalam tumbuhan, hewan, atau jamur, semua organisme prokaryotik digolongkan ke dalam monera dan biasanya bersel satu. Sementara Protista itu bersifat uniseluler, tetapi intinya sudah eukaryotik.

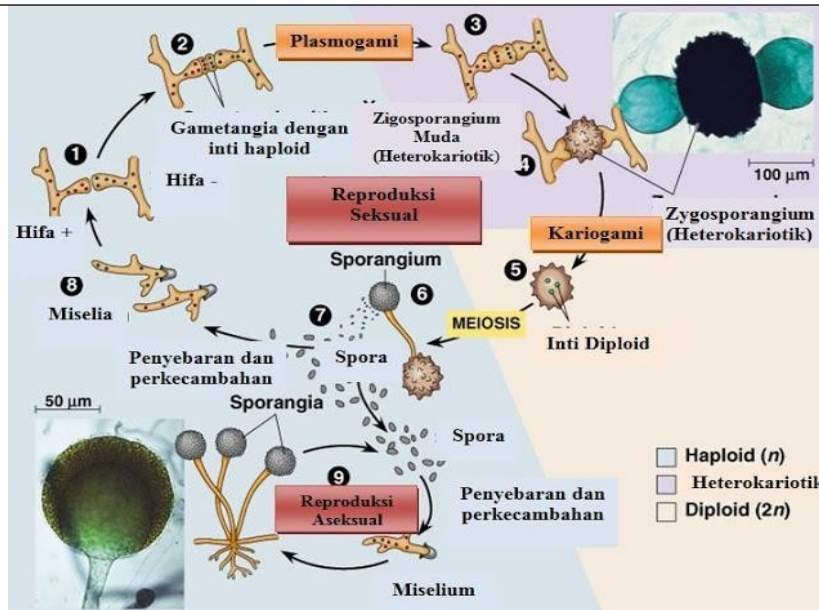
**KUNCI JAWABAN D**

**Materi pengayaan**



Sejak tahun 1974, semua makhluk hidup dikelompokkan atas 7 kelompok, yaitu Plantae, Fungi, Animalia, Protista, Monera, Virion, dan Prion. Kelompok organisme yang paling sederhana adalah prion, tubuhnya hanya terdiri atas protein ditemukan sejak 1985. Prion belum memiliki sel (aseluler). Kelompok kedua yang sedikit lebih kompleks adalah virion (kelompok Virus), tubuh terdiri atas asam inti yang dibungkus oleh protein. Virion juga belum memiliki sel, jika definisi sel itu adalah sitoplasma berinti.

Kelompok ketiga monera, bersel satu belum memiliki membrane inti (prokariotik), kelompok keempat protista, juga bersel satu tetapi sudah memiliki membrane inti (Eukariotik). Tiga kelompok teratas semua bersel banyak (multiseluler). Perbedaan ketiganya ada pada nutrisi, yaitu cara organisme tersebut memperoleh makanan. Fungi memperoleh makanan melalui absorpsi, penyerapan sari makanan dari lingkungan. Tumbuhan memperoleh makan dengan cara membuat sendiri melalui proses fotosintesis, dan hewan memperoleh makanan melalui proses memakan makanan yang ada di lingkungan (ingesti).



**Gambar Siklus Hidup Jamur**

Perhatikan dengan seksama gambar siklus hidup jamur yang diberikan. Jamur tersebut termasuk kelompok ... .

- A. Myxomycetes
- B. **Phycomycetes**
- C. Ascomycetes
- D. Basidiomycetes
- E. Deuteromycetes

**PEMBAHASAN**

Di dalam gambar siklus hidup tersebut, terlihat bahwa jamur ini memiliki hypha tidak bersekat, menghasilkan spora di dalam kotak spora (sporangium) berbiak secara seksual dan aseksual. Karakteristik tersebut merupakan sifat dari jamur Phycomycetes, contoh *Rhizopus sp.* **KUNCI JAWABAN B**

**Materi Pengayaan**

Gambar jamur tersebut memiliki hifa yang tidak bersekat, itu merupakan ciri jamur Phycomycetes. Gambar 1, 2, dan 3 dua hifa jamur melakukan perkawinan (konyugasi) membentuk gametangia, plasma sel bergabung, inti sel berada di dalam plasma yang sudah bergabung tersebut. Setiap inti bersifat haploid. Selanjutnya gambar 4 terjadi plasmogamy, plasma sel mengalami perkawinan



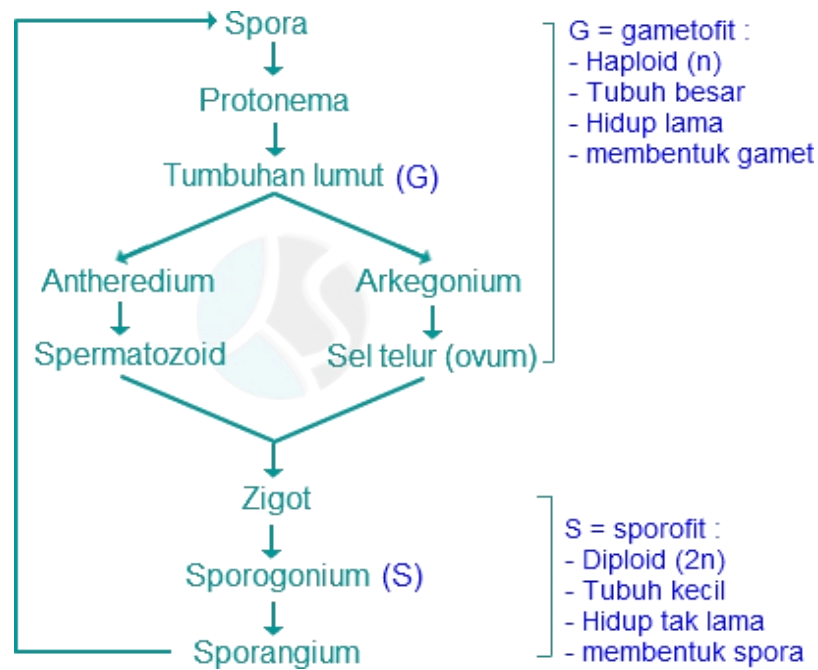
	<p>(penyatuan) membentuk zygosporangium muda, di dalamnya terdapat inti positif dan inti negative disebut hetero kariotik. Kemudian inti melakukan perkawinan (kariogami) membentuk zygosporangium dengan inti diploid (Gambar 5). Zygospora mengalami pembelahan meiosis, tumbuh menjadi hifa yang di ujungnya terdapat sporangium. Sporangium yang mengandung banyak inti hasil pembelahan sebelumnya, tiap-tiap inti sporangium dengan sitoplasma dikelilingi oleh sitoplasma membentuk spora. Setelah spora masak, selanjutnya sporangium pecah dan spora tersebar, masing-masing spora tumbuh menjadi miselium baru (+) dan (-) (Gambar 9) berlangsung siklus hidup asexual.</p>
<p><b>SOAL</b></p>	
<p>27</p>	<p>Lumut memiliki siklus hidup yang menunjukkan adanya pergiliran keturunan atau metagenesis. Generasi gametofit pada lumut adalah ... .</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>A. prothallium</li> <li>B. protonema</li> <li>C. tumbuhan lumutnya sendiri</li> <li>D. protheca</li> <li>E. proliferasi</li> </ul>
<p><b>PEMBAHASAN</b></p>	
<p>Prothallium adalah salah satu generasi dalam siklus hidup paku, jadi tidak dipilih, tumbuhan lumut sendiri menghasil spora, jadi tidak menghasilkan gamet, sedang prothe, adalah nama bagian tubuh pada diatomi. Jadi dengan demikian generasi yang menghasilkan gamet (gametofit) pada lumut adalah protonema. <b>KUNCI JAWABAN B</b></p> <p><b>Materi Pengayaan</b></p>	



**Gambar siklus hidup lumut**

Pada gambar siklus hidup lumut, pada pucuknya terdapat antherium yang menghasilkan sel spermatozoid dan pada lumut betina terdapat archegonium yang menghasilkan sel telur. Sel telur dan spermatozoid adalah sel kelamin atau gamet. Dengan demikian tumbuhan lumut adalah generasi yang menghasilkan gamet atau gametofit.

Sementara itu bila sel telur dibuahi oleh sel gamet akan terbentuk zygote, yang selanjutnya. Berdasarkan pada gambar tersebut, siklus hidup lumut dapat dirangkum di dalam bagan berikut.



## SOAL

- 28 Paku-pakuan memiliki beberapa jenis daun sesuai fungsi. Daun yang berfungsi untuk fotosintesis adalah ... .
- Gametofit
  - Mikrofil
  - Makrofil
  - Tropofil
  - Sporofil

## PEMBAHASAN

Fungsi dan dan ukuran daun dapat diketahui dari nama yang diberikan kepada daun tersebut. Ada 4 macam daun, yaitu makro dan mikrofil, yaitu daun yang berukuran besar dan daun yang berukuran kecil. Sporofil daun yang menghasilkan spora. Tropofil daun yang berfungsi melakukan fotosintesis. **KUNCI JAWABAN D**

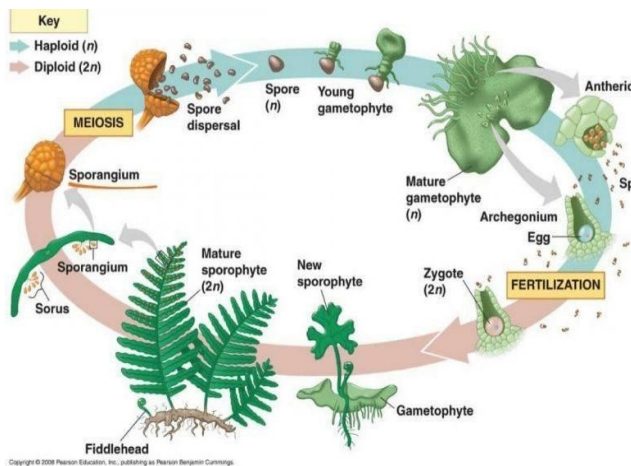
### Materi Pengayaan

Paku-paku sangat unik, pertama daun mudanya menggulung membentuk crozier, kemudian daun dewasa ada dua macam, yaitu daun untuk forosintesis (trophofil) dan daun yang mengandung

spora untuk pembiakan (sporofil). Perhatikan gambar berikut



Paku-pakuan memiliki pergiliran keturunan (Metagenesi), yaitu antara generasi gametofil (prothallium) dan generasi sporofit, yaitu paku-pakuan itu sendiri



Siklus hidup paku-pakuan, menunjukkan adanya metagenesis

29

**SOAL**

Karakteristik berikut tidak dijumpai pada Gymnospermae... .

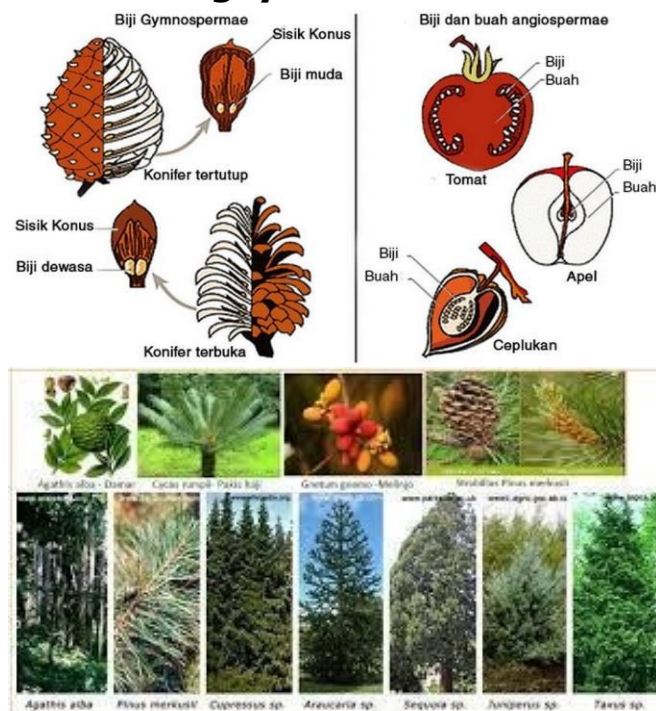
- A. tidak memiliki ovarium
- B. tidak memiliki bunga
- C. pembuahan tunggal

- D. mempunyai kambium
- E. berakar serabut

## PEMBAHASAN

Gymnospermae berakar tunggang, tidak memiliki Bunga hanya ada bentuk konus, pembuahan tunggal, tidak memiliki ovarium sehingga biji langsung berkembang pada bakal biji yang disebut nusellus. **KUNCI JAWABAN E**

### Materi Pengayaan



Gymnospermae adalah salah satu kelompok tumbuhan biji (Spermatophyta). Berbeda dengan Angiospermae, biji tidak tertutup daun buah, melainkan terdapat di celah-celah sisik strobilus. Berikut adalah beberapa contoh tumbuhan gymnospermae dan perbandingan Angiospermae dan Gymnospermae

**Tumbuhan biji terbuka(Gymnospermae) memiliki ciri utama antara lain sebagai berikut..**

- (1) Gymonospermae berakar tunggang.
- (2) Mempunyai akar, batang, dan daun sejati.
- (3) Daun sempit, tebal, dan kaku.
- (5) Tulang daun tidak beraneka ragam/tidak bervariasi.
- (6)

	<p>Bakal <b>biji</b> tidak dilindungi oleh daun buah; (7) Bakal tumbuh dan terletak di luar megasporofil (ovarium); (8) Megasporofil berupa sisik pendukung bakal biji yang terkumpul dalam bentuk strobilus (runjung) berkayu (kecuali pada Cycas); (8) Sporofil jantan dan betina terpisah; (9) Tidak mempunyai bunga sejati; (10) Tidak memiliki mahkota bunga; (11) Bunga berupa strobilus yang mampu menghasilkan sekret berupa tetes getah yang berisi sel kelamin jantan pada stroobilus jantan dan sel telur pada strobilus betina; (12) Bakal biji berada diluar sehingga tidak dilindungi daun buah; (13) Tumbuhan heterospora yaitu dapat menghasilkan dua jenis spora; (14) Spora yang satu berupa megaspora yang membentuk gamet, sedangkan spora yang kedua berupa mikrospora menghasilkan serbuk sari; dan (15) Pada reproduksi terjadi pembuahan tunggal.</p>
	<p><b>SOAL</b></p>
<p>30</p>	<p>Salah satu contoh kelompok tumbuhan angiospermae adalah tumbuhan monokotil. Selain karakteristik biji, monokotil memiliki ciri khas... .</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>A. batang tidak bercabang</li> <li>B. berbiak secara vegetative</li> <li>C. batang tidak memiliki cambium</li> <li>D. daun bertulang sejajar</li> <li>E. jumlah perhiasan Bunga tiga atau kelipatan tiga</li> </ul>
	<p><b>PEMBAHASAN</b></p> <p>Monokotil ada yang bertulang daun sejajar, tetapi ada pula yang menjari dan menyirip, oleh karena itu tulang daun sejajar tidak dapat dijadikan ciri. Begitu pula ciri perlu makan. Semua makhluk hidup perlu makan jadi bukan ciri khas monokotil. Kambium berfungsi memperbesar batang, jadi pasti ada kambium yang melakukannya. Namanya cambium gabus. Batang kelapa, palm dan sejenisnya biasanya berukuran besar. Perbesaran batang merupakan akibat aktivitas kambium. Oleh karena itu batang</p>

monokotil memiliki kambium. Begitu pula halnya berbiak secara vegetatif bukan ciri khas monokotil. **KUNCI JAWABAN D**

## Materi Pengayaan

### Perbedaan Dikotil dan Monokotil

Faktor Pembeda	Dikotil	Monokotil
Akar	Sistem akar tunggang	Sistem akar serabut
Batang dan akar	Memiliki kambium sehingga dapat membesar	Tidak berkambium sehingga tidak dapat membesar
Daun	Susunan tulang daun menyirip atau menjari	Susunan tulang daun sejajar atau melengkung
Bunga	Jumlah bagian bunga 4, 5, atau kelipatannya	Jumlah bagian bunga 3 atau kelipatannya
Biji	Saat berkecambah membelah dua menjadi 2 daun lembaga	Saat berkecambah tetap utuh tidak membelah
Ujung akar lembaga	Tidak mempunyai sarung pelindung	Mempunyai sarung pelindung, yaitu <i>koleoriza</i>
Ujung pucuk	Tidak mempunyai sarung pelindung	Mempunyai sarung pelindung, yaitu <i>koleoptil</i>

Keping Biji	Tulang Daun	Batang	Bunga	Akar
<b>Monocotyledoneae</b>  Satu kotiledon	 Tulang daun sejajar atau melengkung	 Berkas pengangkut tersebar	 Bagian perhiasan bunga hanya terdiri dari 3 atau kelipatannya	 Sistem akar serabut
<b>Dicotyledoneae</b>  Dua kotiledon	 Tulang daun menyirip atau menjari	 Berkas pengangkut tersusun dalam suatu lingkaran	 Bagian perhiasan bunga terdiri dari 2, 4, 5, atau kelipatannya	 Sistem akar tunggang

Sumber: Biologi, Campbell

31

## SOAL

Avertebrata memiliki ciri yang membedakannya dari vertebrata, yaitu ... .

- tubuh tersusun atas sel
- hidup secara heterotroph
- tidak memiliki penguat di punggung
- tidak memiliki tulang belakang
- bernapas menggunakan trachea

## PEMBAHASAN

Beberapa di antara ciri averbrata, yang utama adalah kelompok ini tidak memiliki tulang belakang, oleh karena itu disebut a= tidak dan vertebrae = tulang belakang. Sementara tubuh bersel, hidup heterotroph, memiliki penguat punggung, juga dimiliki oleh beberapa hewan lain yang bukan termasuk avertebrata. **KUNCI**

JAWBAN D

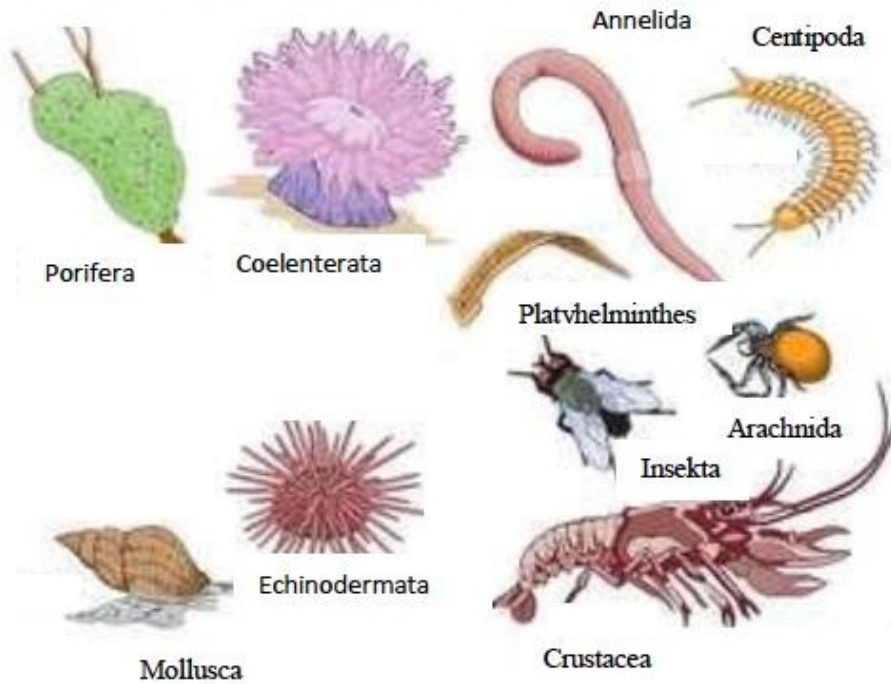
### **Materi Pengayaan**

Perbedaan utama Avertebrata dengan Vertebrata

<b>Ciri Pembeda</b>	<b>Avertebrata</b>	<b>Bertebrata</b>
Tulang belakang	Tidak ada	Ada
Sistem saraf	Sederhana: difus, tangga tali	Kompleks: sistem saraf pusat dan tepi
Letak tali saraf	Di bawah saluran pencernaan makanan	Di atas saluran pencernaan makanan
Peredaran darah	Terbuka dan tertutup	Tertutup
Contoh	Porifera, Coelenterata, Platyhelminthes, Nematelminthes, Annelida, Molusca, dan Echinodermata	Ikan, Amphibia, Reptilia, Aves, Mammalia



## Hewan Avertebrata/Invertebrata



Wakil beberapa kelompok Avertebrata

Porifera: Sponge air tawar

Coelenterata: Anemon laut

Annelida: Cacing Tanah

Centipoda: Bintang berkaki seribu

Platyhelminthes: Planaria

Arachnida: laba-laba

Insecta: Lalat

Crustacea: udang

Echinodermata: Landak laut

### SOAL

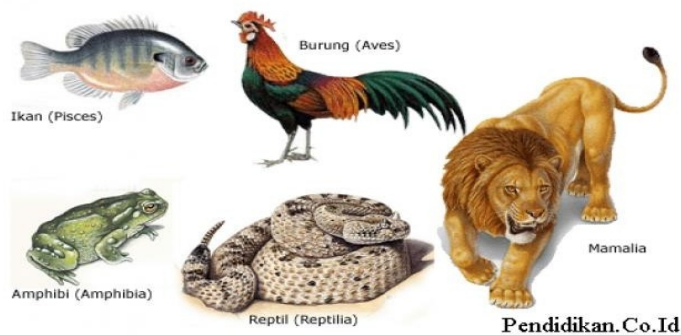
32 Salah satu contoh hewan vertebrata adalah mammalia (hewan menyusui). Kelompok hewan ini berbeda dari kelompok hewan vertebrata lain karena memiliki ciri khas, yaitu ... .

- A. memiliki tulang belakang
- B. memerlukan makanan
- C. memiliki 4 buah kaki
- D. tubuhnya ditumbuhi oleh rambut
- E. tidak dapat terbang

### PEMBAHASAN

Tulang belakang bukan ciri khas mammalia, melainkan ciri khas vertebrata. Memerlukan makanan juga bukan ciri khas mammalia, karena semua makhluk hidup memerlukan makanan. Jumlah kaki empat juga bukan ciri khas mammalia, karena ada anggota mammalia yang kakinya tidak empat. Tidak bisa terbang juga bukan ciri khas mammalia, karena ada anggota mammalia yang dapat terbang, yaitu kelawar dan kalong. Ciri khas adalah pembeda, yang terdapat pada semua anggota kelompok, sedang pada anggota kelompok yang lain tidak dijumpai. Ciri khas hewan mammalia adalah di tubuhnya ditumbuhi oleh rambut. **KUNCI JAWABAN D.**

### Materi Pengayaan



Kelompok representative hewan Verberata

Pisces: Ikan

Amphibia: katak

Reptilia: Ular

Aves: Ayam

Mammalia: Singa

No	Kompete	Capaian	Indikator:
----	---------	---------	------------

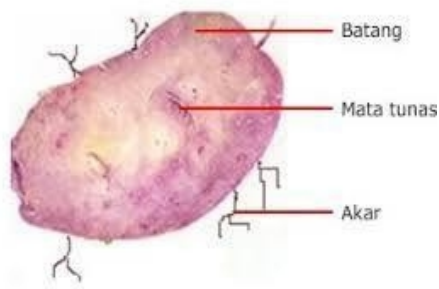
B	Profesional	Menguasai teori aplikasi pelajaran yang diampu mendalam pada bidang meliputi: 1) keanekaragaman makhluk hidup 2) struktur perkembangan tumbuhan 3) struktur perkembangan hewan 4) fisiologi tumbuhan 5) fisiologi hewan/manusia 6) pewarisan sifat dan evolusi materi secara biologi 7) hubungan makhluk hidup dan lingkungan 8) Perkembangan biologi	<p>33. Memerinci jaringan akar</p> <p>34. Menganalisis struktur jaringan batang</p> <p>35. Menganalisis struktur jaringan daun</p> <p>36. Menganalisis struktur sel tumbuhan</p> <p>37. Menganalisis fase perkembangan tumbuhan</p> <p>38. Menganalisis struktur sel hewan</p> <p>39. Menganalisis jaringan saraf</p> <p>40. Menganalisis jaringan tulang</p>
<b>SOAL</b>			
33	Seorang siswa ingin memastikan apakah umbi yang ditemukan di ladang itu adalah umbi akar ataukah umbi batang. Dia mencoba menanam umbi di tanah, kemudian setelah beberapa lama dia memutuskan bahwa umbi itu termasuk umbi batang. Analisislah apa yang digunakan oleh siswa itu untuk menentukan jenis umbi		

tersebut?

- A. tumbuhnya tunas pada umbi tersebut
- B. umbi berubah warna menjadi hijau
- C. terbentuknya buku pada umbi
- D. umbi tidak mengalami perubahan
- E. terbentuk ruas pada umbi

### PEMBAHASAN

Suatu umbi dikatakan umbi batang jika menunjukkan karakteristik yang sama dengan batang. Ciri batang adalah beruas-ruas ditandainya dengan tumbuhnya tunas. Jadi ketika umbi bertunas, maka siswa dapat menentukan kalau umbi tersebut adalah umbi batang. **KUNCI JAWABAN A**



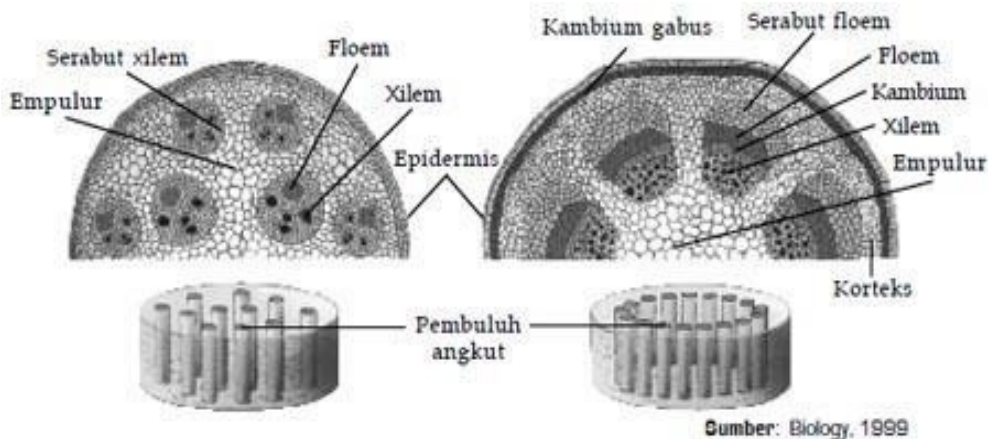
Umbi batang, memiliki mata tunas pada umbi tersebut, sehingga dapat tumbuh tunas. Sementara pada umbi akar tidak ada tunas. Umbi akar seperti pada ketela pohon tidak terdapat tunas, karena tidak ada ruas dan buku.

SOAL

- 34 Seorang siswa mengamati struktur jaringan batang, melalui pengamatan irisan melintang batang. Dia segera dapat menyimpulkan bahwa irisan batang tersebut adalah irisan batang dikotil. Berikut ini adalah alasan yang digunakan siswa untuk menetapkan bahwa potongan batang itu dikotil dan bukan monokotil.
- A. adanya susunan ikatan pembuluh yang teratur
  - B. ada percabangan pada batang
  - C. adanya sel-sel parenkim yang menyusun empulur
  - D. adanya pembuluh kulit kayu
  - E. adanya cambium di antara pembuluh kayu dan kulit kayu

PEMBAHASAN

Pada pengamatan di bawah mikroskop ciri khas batang dikotil yang segera terlihat dengan mudah adalah susunan ikatan pembuluh yang teratur. **KUNCI JAWABAN A**

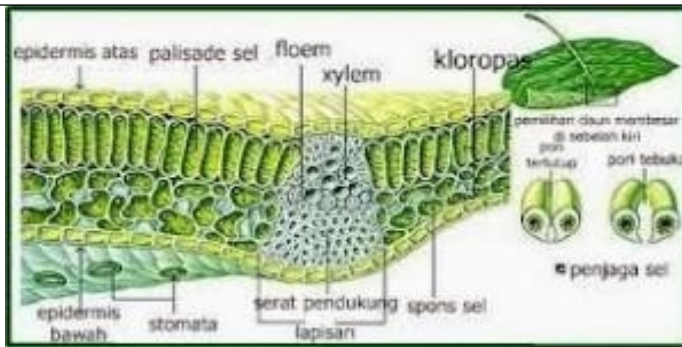


Perbedaan penampang melintang batang dikotil dan monokotil  
Ikatan pembuluh pada monokotil tersebar, sedangkan monokotil tersusun teratur dalam lingkaran ang konsentris

SOAL

- 34b Perbedaan batang dari akar adalah ....
- A. Batang beruas akar tidak
  - B. Batang mengandung ikatan pembuluh akar tidak
  - C. Akar mengalirkan air, batang tidak

	<p>D. Akar dapat berfungsi menyimpan cadangan makanan. Batang tidak</p> <p>E. Akar selalu tumbuh di dalam tanah batas selalu di atas tanah</p>
	<p><b>PEMBAHASAN</b></p> <p>Perbedaan mendasar batang dan akar adalah adanya ruas dan buku, sehingga batang bertunas, dan akar tidak bertunas.</p>
	<p><b>SOAL</b></p>
35	<p>Struktur selalu berhubungan dengan fungsi. Struktur daun yang mendukung fungsi sebagai tempat terjadinya fotosintesis adalah sebagai berikut.</p> <p>(1) Bentuknya tipis</p> <p>(2) Terdapat lapisan palisade yang mengandung banyak klorofil</p> <p>(3) Jaringan palisade lebih banyak dijumpai di lapisan atas daun</p> <p>(4) Terdapat stoma untuk keluar masuknya gas</p> <p>A. Jawaban 1, 2, 3, dan 4 benar</p> <p>B. Jawaban 1, 2, dan 3 benar</p> <p>C. Jawaban 1 dan benar</p> <p>D. Jawaban 3 benar</p> <p>E. Jawaban 2 saja yang benar</p>
	<p><b>PEMBAHASAN</b></p> <p>Untuk mendukung fungsi fotosintesis, daun berbentuk tipis agar mudah ditembus cahaya, di bagian atas daun terdapat lapisan yang mengandung banyak klorofil yang berfungsi menangkap cahaya, terdapat stomata untuk memasukkan air dan karbondioksida ke dalam daun. <b>KUNCI JAWABAN A</b></p>



Potong daun terlihat daun tipis, dilengkapi dengan sel yang mengandung kloroplas. Juga terdapat struktur sel Bunga karang memungkinkan udara (karbondioksida) dapat masuk ke dalam daun.

36

**SOAL**

Struktur sel tumbuhan berbeda dengan struktur sel hewan. Perbedaan tersebut meliputi keberadaan... pada sel tumbuhan.

- A. kloroplas dan dinding sel
- B. membrane sel dan mesosome
- C. sentriole dan mitokondria
- D. kompleks golgi dan retikulum endoplasma
- E. vakuola dan sentromer

**PEMBAHASAN**

Perbedaan mendasar sel tumbuhan dan sel hewan terletak pada: sel tumbuhan memiliki kloroplas dan dinding sel, sementara sel hewan tidak memiliki kedua hal tersebut. Sementara itu sel hewan memiliki sentriole, sedang sel tumbuhan tidak memilikinya. **KUNCI**

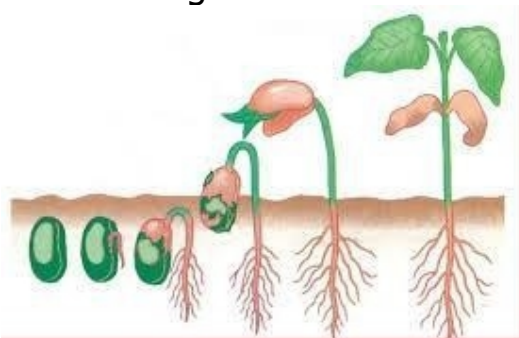
**JAWABAN A**

**Materi Pengayaan**

20 Perbedaan Lengkap Sel Hewan dan Sel Tumbuhan			
No	Perbedaan	Sel Tumbuhan	Sel Hewan
1	Dinding Sel	Ada	Tidak Ada
2	Plastida	Ada (kromoplas, kloroplas, dan leukoplas)	Tidak Ada
3	Sentriol	Tidak Ada	Ada
4	Vakuola	Ada, vakuola berukuran besar	Ada, vakuola berukuran kecil
5	Sambungan antar sel	Plasmodesmata	Desmosome, Tight junction
6	Tingkat Totipotensi	Sangat Tinggi	Rendah
7	Ketahanan Tekanan	Kuat karena dinding sel	Lemah tanpa vakuola kontraktil
8	Sitokinesis sel	Membentuk lempeng mitosis	Membentuk furrowing
9	Pembentukan Spindle	Secara anastral	Secara Amphiastral
10	Flagela	Jarang, hanya pada sperma tumbuhan tertentu	Sering ditemukan
11	Silia	Sangat jarang	Sering ditemukan
12	Ukuran Sel	Besar	Kecil
13	Organel Respirasi	Kloroplast (plastida) dan mitokondria	Mitokondria
14	Sentrosom/Sentriol	Tidak ada / Jarang ditemukan	Ada
15	Letak Inti Sel	Berada di perifer	Berada di tengah sel
16	Elastisitas jaringan	Rendah, karena adanya dinding sel	Tinggi, tidak adanya dinding sel
17	Bentuk Sel	Bentuk sel tumbuhan kaku, jarang berubah bentuk kecuali derivat sel	Berbagai macam, dapat berubah ubah bentuk dan tidak kaku
18	Glioksisom	Ada	Tidak ada/Jarang
19	Lisosom	Jarang ditemukan	Umumnya banyak terdapat dalam sel hewan
20	Matriks Ekstraselular	Tidak ada	Ada

## SOAL

37 Perhatikan gambar berikut



Pada gambar perkembangan tumbuhan, tampak karakteristik yang mendukung bahwa kecambah tumbuhan yang berkembang tersebut adalah dikotil adalah... .(1) Daun bertulang menyirip, (2) warna daun hijau, (3) Akar tunggang , (4) Keping biji dua

(1), (2), (3), dan (4)

(2), (3), dan (4)

(3) dan (4)

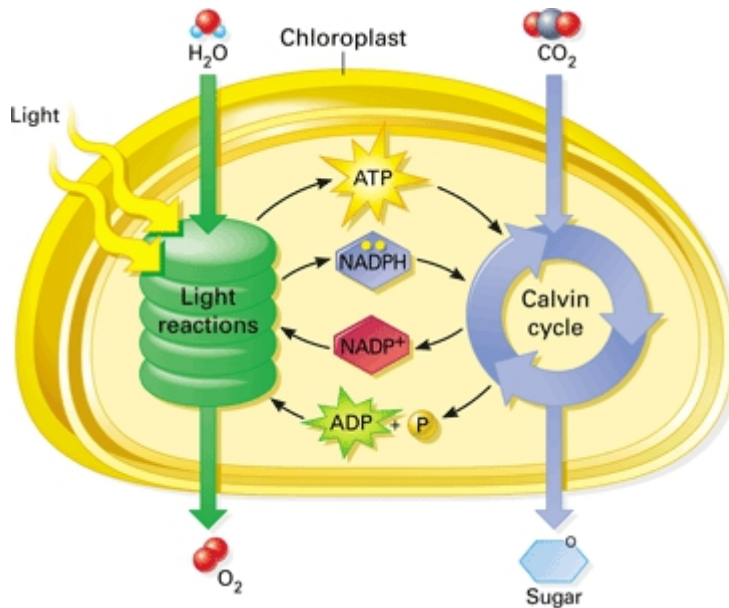
(1) dan (2)

(1) saja yang benar

## PEMBAHASAN



	<p>Pada perkembangan tumbuhan yang ditunjukkan oleh kecambah, karakteristik dikotil dapat dilihat dari pertumbuhan kecambah tersebut, yaitu keping dua buah, akar serabut, saat bertumbuh, keping naik ke atas tidak menetap di permukaan tanah seperti halnya monokotil</p>
	<p><b>SOAL</b></p>
38	<p>Hewan tidak mampu membuat makanan sendiri (autotrof), hal ini terjadi karena sel hewan tidak memiliki organel penunjang, yaitu ...</p> <p>A. membrane sel  B. dinding sel  C. mitokondria  D. kloroplas  E. vakuola makanan</p>
	<p><b>PEMBAHASAN</b></p>
	<p>Syarat mutlak yang harus dimiliki oleh suatu sel agar mampu mengubah energi cahaya menjadi energi kimia dalam bentuk zat organik hasil fotosintesis, yaitu keberadaan kloroplas. Kloroplas pada reaksi terang oleh keberadaan cara akan menyebabkan tereksitasinya electron klorofil ke dalam rana pengangkutan electron, sehingga memungkinkan ditangkapnya energi (ATP). Energi ini akan digunakan pada reaksi gelap untuk mengikat karbondioksida, sehingga terbentuk karbohidrat. KUNCI JAWABAN D</p> <p><b>Materi Pengayaan</b></p>



Fotosintesis terjadi di daun atau bagian tumbuhan yang lain yang mengandung kloroplas. Gambar di samping adalah sebuah kloroplas. Di dalam kloroplas terdapat grana yang bertumpuk seperti koin. Di dalam grana inilah terjadi reaksi terang, oleh cahaya matahari electron di dalam fotosistem dieksitasi, lalu ditangkap oleh penangkap electron, terbentuk ATP dan NADPH. Untuk menstabilkan klorofil, air dihidrolisis oleh cahaya (fotolisis), dihasilkan oksigen.

ATP dan NADH masuk ke dalam siklus Calvin, mengikat karbondioksida, dihasilkan glukosa (gula).

39

### SOAL

Axon dan denrit membentuk anyaman benang saraf sehingga dapat terhubung minimal dua sel saraf. Daerah tempat terjadi hubungan benang saraf ini adalah di... .

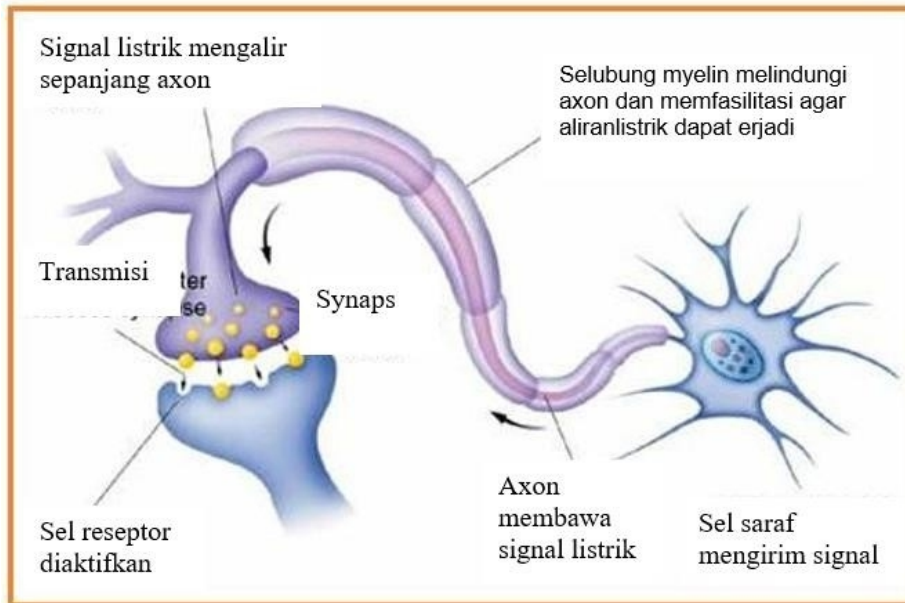
- A. axon
- B. neuron
- C. synaps
- D. selubung myelin
- E. nodus Renvier

### PEMBAHASAN

Sel saraf yang satu dihubungkan oleh tali saraf. Signasl listrik

dikirim oleh sel saraf (neuron) melalui dendrit, (serabut saraf yang pendek, masuk saluran saraf axon (dari sel saraf yang lain). Ujung axon dan ujung dendrit, bertemu di daerah synaps.

**KUNCI JAWABAN C**



**SOAL**

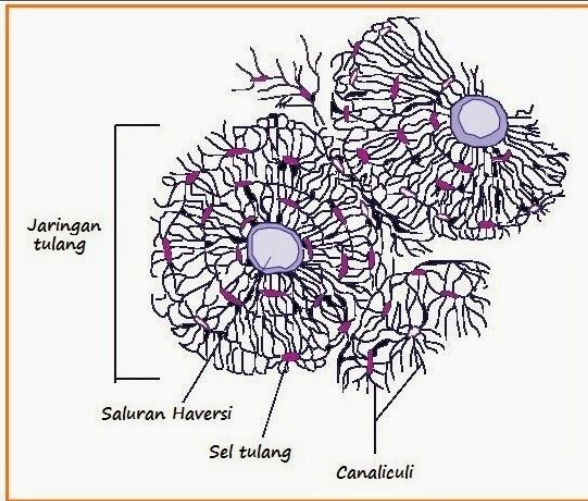
- 40 Tulang dapat bertumbuh membesar karena sel-selnya mendapat makanan melalui lapisan luar tulang yang disebut ... .
- A. sistem havers
  - B. lapisan periosteum
  - C. sel-sel tulang
  - D. osteoblast
  - E. osteoklast

**PEMBAHASAN**

Jaringan tulang tetap hidup dan berkembang, bertumbuh karena ada lapisan periosteum. Pada penderita polio, virus menyerang lapisan ini, sehingga tulang menyusut dan tidak bisa berkembang.

**KUNCI JAWABAN B**

**Materi Pengayaan**



Sumber: Biology, Raven dan Johnson

Jaringan tulang keras dengan sistem Haver's

<p><b>No</b></p>	<p><b>Kompete</b></p>	<p><b>Capaian</b></p>	<p><b>Indikator:</b></p>
------------------	-----------------------	-----------------------	--------------------------

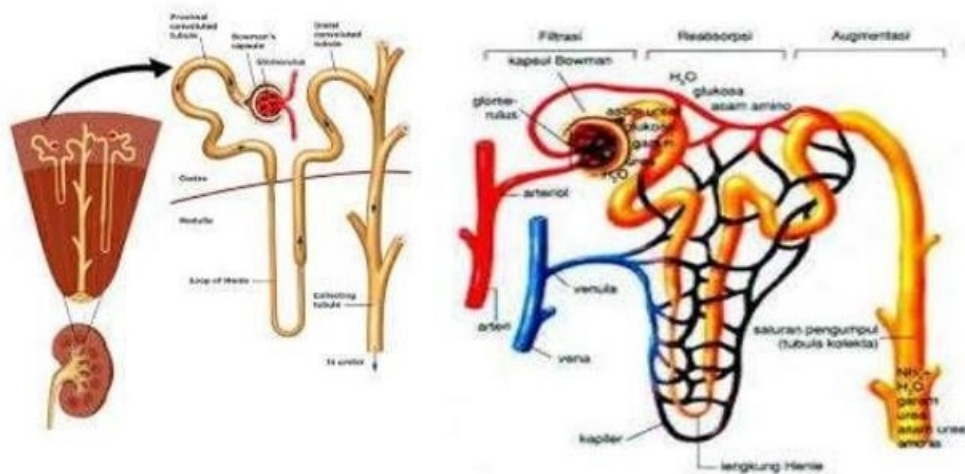
	Profesional	Menguasai teori aplikasi pelajaran yang diampu mendalam pada bidang meliputi: 1) keanekaragaman makhluk hidup 2) struktur perkembangan tumbuhan 3) struktur perkembangan hewan 4) fisiologi tumbuhan 5) fisiologi hewan/manusia 6) pewarisan sifat dan evolusi materi secara biologi 7) hubungan makhluk hidup dan lingkungan 8) Perkembangan biologi	41. Menganalisis struktur ginjal 42. Menganalisis struktur paru-paru 43. Memerinci anabolisme 44. Memerinci katabolisme 45. Memerinci respirasi aerob/anaerob 46. Memerinci fotosintesis 47. Menganalisis sistem pencernaan manusia 48. Menganalisis sistem sirkulasi manusia 49. Menganalisis sistem saraf pusat manusia
	<b>SOAL</b>		
41	Bagian ginjal yang berperan sebagai penyaring darah adalah ... . A. piala ginjal B. kapsula Bawmani C. glomerulus D. nephron E. ureter		
	<b>PEMBAHASAN</b>		
	Di dalam ginjal terdapat alat saring namanya nephron yang disusun oleh glomerulus dan kapsula Bawmani. Glomerulus dan nephron		

tidak bisa secara sendiri-sendiri menjalankan fungsi penaringan urine. Hasilnya ditampung di dalam piala ginjal dan dialirkan melalui ureter ke kandung kencing. **KUNCI JAWABAN D**

### Materi Pengayaan

Ginjal dan bagian-bagiannya, ditunjukkan nefron yang berfungsi menyaring darah melalui tiga proses: filtrasi, reabsorpsi, dan augmentasi

## NEFRON



### SOAL

42 Ketika rongga dada mengembang (membesar), paru-paru ikut mengembang pula, Hal itu dapat terjadi karena struktur paru-paru memiliki .... .

- A. ruang di antara paru-paru dan pleura terdapat udara steril
- B. paru-paru berbentuk seperti kantung sehingga memungkinkan pergerakan
- C. ruang antara paru dengan pleura terdapat cairan limfa
- D. paru-paru terdiri atas beberapa lobus
- E. karena didorong oleh otot diafragma

### PEMBAHASAN

Paru dapat bergerak mengikuti irama gerakan rongga dada karena adanya cairan limfa di antara pleura (pengbungkus paru-paru

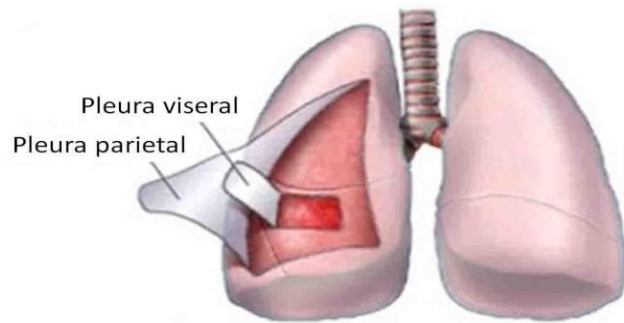
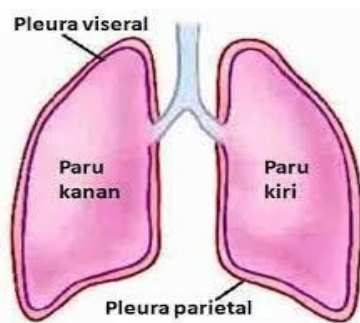
Ginjal dan ditunjukkan menyaring filtrasi, re

dengan dinding paru-paru. Pada penderita sakit paru-paru, seringkali salah satu paru-parunya diistirahatkan, yaitu paru dibuat tidak bergerak meskipun rongga dada bergerak membesar, mengecil. Caranya dilakukan dengan jalan mengganti cairan limfa tersebut dengan udara steril. Bila nanti paru-paru sudah sembuh, cairan limfa ditambahkan kembali, sehingga paru-paru aktif kembali.

### **KUNCI JAWABAN C**

#### **Materi Pengayaan**

Paru-paru dibungkus oleh dua lapis pleura, yaitu pleura parietal di luar dan pleura visceral di dalam. Di antara kedua lapis pleura terdapat disebut ruang pleura, yang berisi cairan limfa. Cairan inilah yang memungkinkan gerakan membesar mengecilnya paru-paru mengikuti membesar dan mengecilnya rongga dada.



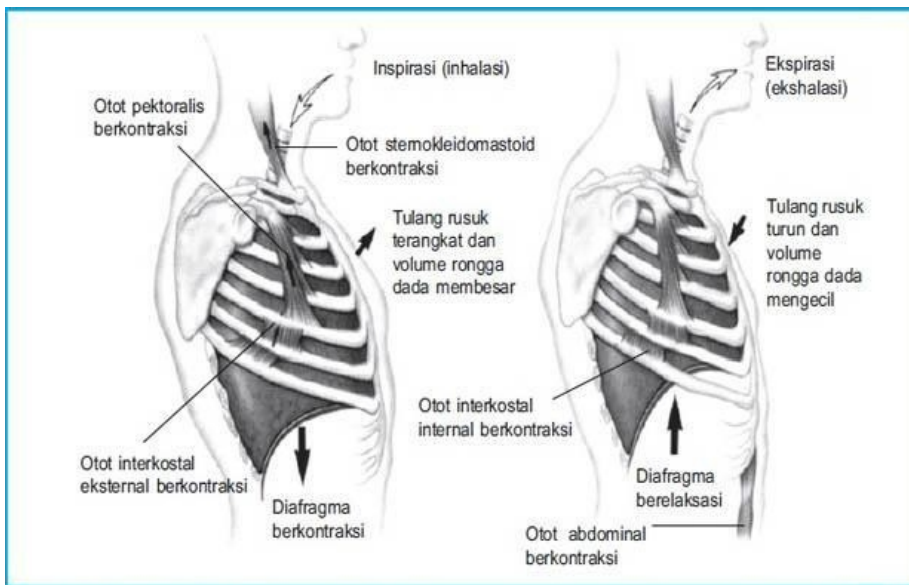
Gambar A Paru-paru dibungkus Pleura    Gambar B Pleura diiris ditunjukkan lapisannya

**Pada pernapasan dada**, yang berperan adalah otot di antara tulang rusuk.

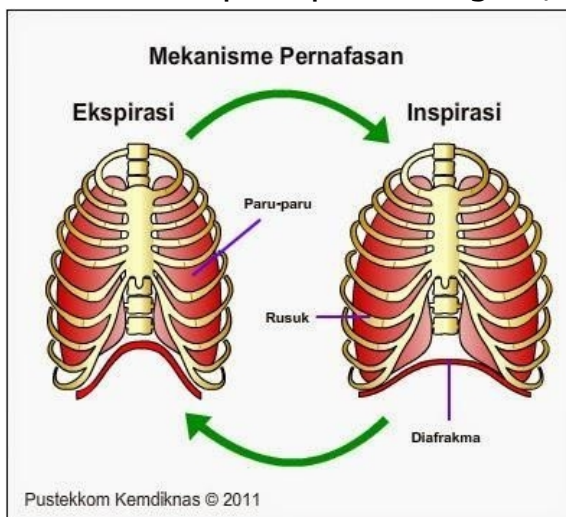
Bila otot di antara tulang rusuk berkontraksi, tulang rusuk agak melurus, sehingga tulang dada terangkat rongga dada membesar, paru-paru ikut membesar, tekanan di dalam paru-paru mengecil, udara dari luar masuk (inspirasi).

Sebaliknya bila otot antar tulang rusuk relaksasi, paru-paru membengkok, tulang dada turun, rongga dada mengecil paru-paru ikut mengecil, tekanan di dalam paru-paru membesar, udara dari dalam paru-paru keluar (eksprirasi).

**Pernapasan perut**, yang berperan adalah otot diafragma.



Pada waktu otot sekat rongga tubuh relaksasi, otot melengkung ke atas, rongga dada mengecil, paru-paru ikut mengecil, tekanan udara di dalam paru-paru membesar, udara keluar (ekspirasi) sebaliknya saat otot sekat rongga tubuh berkontraksi, posisi otot lurus, rongga dada membesa, paru-paru ikut membesar, tekanan udara dalam paru-paru mengecil, udara luar masuk (inspirasi).



Posisi sekat rongga tubuh saat relaksasi dan kontraksi. Pada saat relaksasi terjadi proses ekspirasi (gambar kiri), pada saat kontraksi terjadi proses inspirasi (Gambar kanan)

**SOAL**



43

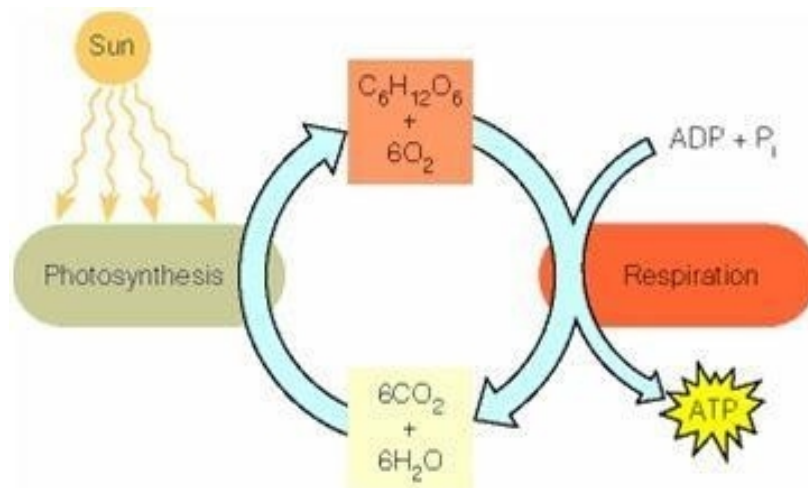
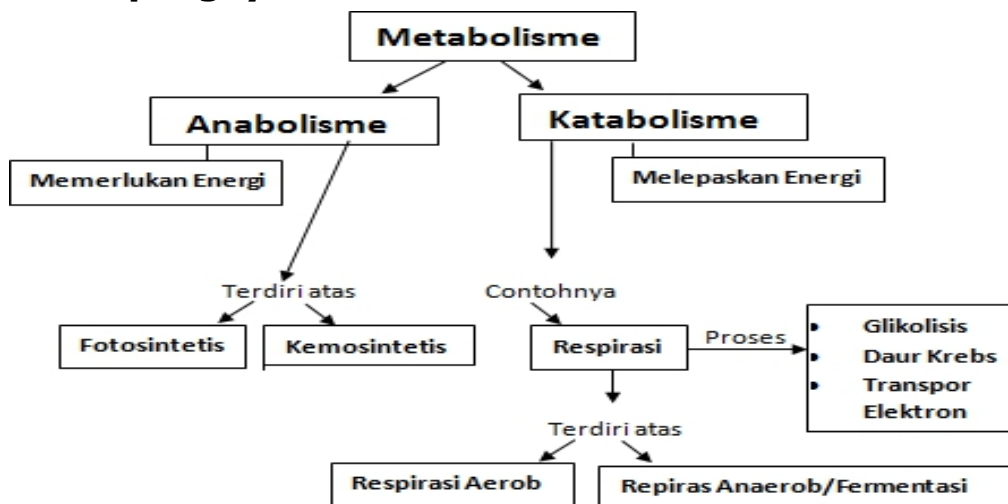
Pernyataan berikut ini SALAH tentang anabolisme... .

- A. merupakan reaksi endoterm
- B. memerlukan energi untuk dapat berlangsung
- C. memecahkan molekul besar menjadi molekul yang sederhana
- D. salah satu contohnya adalah proses fotosintesis
- E. selalu menggunakan katalisator biologi

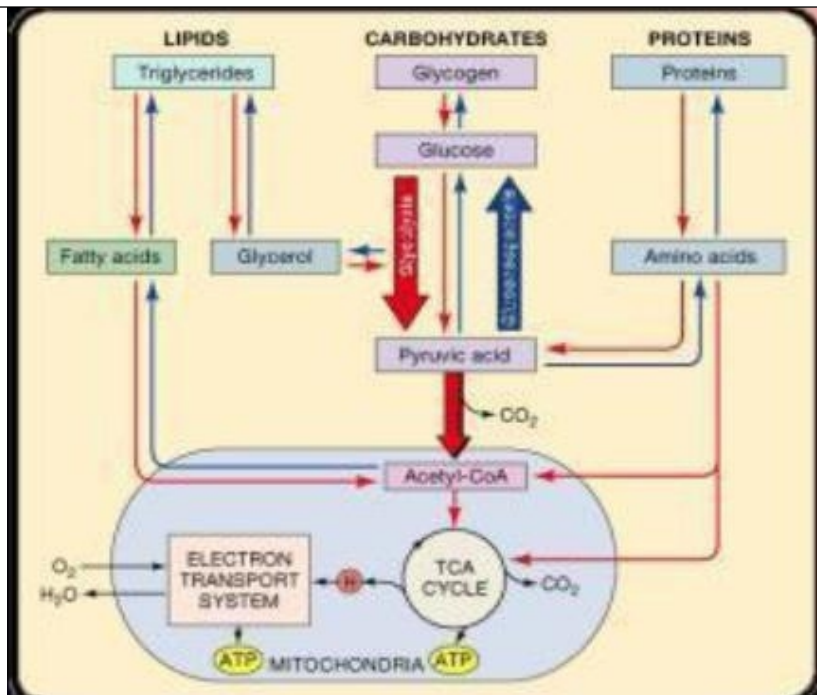
### PEMBAHASAN

Anabolisme memiliki ciri memerlukan energi, merupakan reaksi pembentukan atau sintesis, karena itu sering disebut reaksi biosintesis. Reaksi ini berlangsung melibatkan enzim, menggabung molekul-molekul kecil menjadi molekul lebih besar sehingga memerlukan banyak energi (endoterm). **KUNCI JAWABAN C**

### Materi pengayaan



	Pada tumbuhan, bila tersedia cahaya anabolisme misalnya fotosintesis, berjalan parallel dengan katabolisme (respirasi)
	<b>SOAL</b>
44	<p>Katabolisme disebut juga dengan reaksi eksotermik karena... .</p> <p>A. memecahkan senyawa kompleks menjadi senyawa yang lebih sederhana</p> <p>B. memerlukan energi yang cukup banyak</p> <p>C. menghasilkan energi sehingga disebut juga reaksi bioenergi</p> <p>D. menyimpan energi di dalam ikatan kimia</p> <p>E. terjadi di dalam mitokondria dan kloroplas</p>
	<b>PEMBAHASAN</b>
	<p>Sesuai dengan istilahnya, yaitu katabolisme, ini merupakan reaksi pemecahan sehingga menghasilkan energi (eksoterm) atau bioenergy. Pada reaksi ini molekul kompleks dipecah menjadi molekul sederhana, kemudian energi dibebaskan. <b>KUNCI JAWABAN C</b></p>
	<b>SOAL</b>
44a	<p>Seorang guru menulis di papan tulis sebagai berikut. <math>XY + \text{Oksigen} \rightarrow X + Y + \text{Energi}</math></p> <p>Reaksi tersebut melambangkan reaksi ... .</p> <p>A. metabolisme</p> <p>B. anabolisme</p> <p>C. katabolisme</p> <p>D. endotermik</p> <p>E. fotosintesis</p>
	<b>PEMBAHASAN</b>
	<p>Pada reaksi tersebut terlihat bahwa molekul XY dipecah dengan bantuan oksigen menjadi X dan Y yang lebih sederhana dan keluar energi. Dengan demikian reaksi tersebut adalah respirasi atau katabolisme. <b>KUNCI JAWABAN C</b></p>
	<b>Materi Pengayaan</b>



Tahapan katabolisme berbagai zat makanan seperti lipid, karbohidrat, dan protein. Ketiga macam zat makanan ini, masuk ke dalam siklus Krebs dalam bentuk Acetyl-Co. setelah terlebih dulu dibongkar dari molekul besar menjadi molekul yang lebih sederhana.

Protein dipecah menjadi asam amino sedang lipid dipecah menjadi asam lemak dan gliserol.

## SOAL

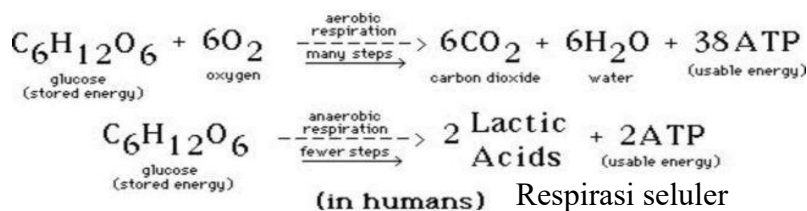
- 45 Perbedaan mendasar antara respirasi aerob dengan respirasi anaerob adalah ... .
- Penangkap elektron terakhir pada respirasi adalah oksigen, sedang respirasi anaerob sebagai penangkap terakhir zat organik
  - Tempat terjadinya, kalau kalau respirasi aerob terjadi di luar sel sedang anerob terjadi di dalam sel
  - Respirasi anaerob menghasilkan jumlah energi yang lebih banyak dari pada respirasi aerob.
  - Respirasi aerob terjadi di dalam mitokondria, sedang respirasi anaerob berlangsung di dalam otot
  - Subrat pada respirasi anaerob adalah zat anorganik sedang

respirasi aerob substratnya zat organik

## PEMBAHASAN

Pilihan jawaban B sd. E salah. Perbedaan antara respirasi aerob dengan anaerob adalah (1) respirasi aerob memerlukan oksigen bebas sedangkan anaerob oksigennya dari molekul lain atau dari molekul itu sendiri, sehingga dikenal respirasi intra dan antar molekul. (2) perbedaan yang lain adalah penangkap electron terakhir, pada respirasi aerob penangkap electron terakhirnya oksigen sedang anaerob zat organik. Akibat lebih lanjut (3) jumlah energi yang dihasilkan pada respirasi anaerob lebih sedikit dibanding respirasi aerob. **KUNCI JAWABAN A**

### Materi Pengayaan



	Respirasi Aerobik	Respirasi Anaerobik
Oksigen dan Karbon Dioksida	karbon dioksida dilepaskan, Oksigen diserap	Karbon dioksida dilepaskan, Oksigen tidak diserap
Proses	Oksigen dan glukosa yang digunakan untuk menghasilkan molekul energi kecil - adenosin trifosfat (ATP)	ATP disintesis menggunakan rantai transpor elektron, dengan molekul anorganik selain oksigen.
Oksigen	Ya	Tidak
Tempat reaksi	Sitoplasma dan matriks mitokondria	Sitoplasma
Proses respirasi	Glikolisis, oksidasi piruvat, siklus Krebs, transfer elektron	Fermentasi, pernafasan intramolekul
Produksi ATP	38 mol ATP per 1 mol glukosa (menghasilkan energi lebih besar)	2 mol ATP per 1 mol glukosa (menghasilkan energi lebih sedikit)
Keberlanjutan	Tanpa batas	Jangka pendek
Produksi asam laktat	Tidak menghasilkan asam laktat	Menghasilkan asam laktat
Reaksi respirasi	$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2 \rightarrow 6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} + 36 \text{ or } 38 \text{ ATP}$	$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \rightarrow 2 \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 2 \text{CO}_2 + 2 \text{ATP}$

Perbedaan respirasi aerob dan juga anaerob terdapat pada proses beserta tahapannya. Proses respirasi aerob sendiri cenderung jauh lebih rumit dan jauh lebih banyak karena melalui beberapa tahapan yang meliputi : glikolisis, siklus krebs, dan juga transport electron. Sementara pada respirasi anaerob prosesnya

cenderung jauh lebih sederhana dibandingkan dengan proses respirasi aerob. Pada proses respirasi anaerob prosesnya melalui tahapan glikolisis dan juga fermentasi saja.

### SOAL

- 46 Pernyataan berikut ini TIDAK BENAR tentang fotosintesis
- A. Menghasilkan oksigen ( $O_2$ ) dari molekul  $CO_2$
  - B. Selalu menghasilkan oksigen
  - C. Selalu berlangsung di dalam sitoplasma
  - D. Kadang-kadang memerlukan air, kadang-kadang tidak
  - E. Memecah bahan makanan menjadi energi

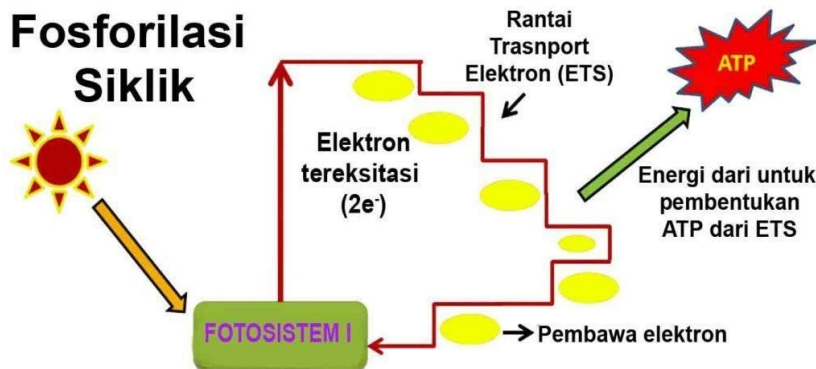
### PEMBAHASAN

Fotosintesis berlangsung di dalam kloroplas, menghasilkan oksigen pada organisme tertentu, pada organisme yang lain tidak. Ada organisme yang proses fotosintesisnya memerlukan air, ada juga yang tidak. Fotosintesis memerlukan energi. Atas dasar itu

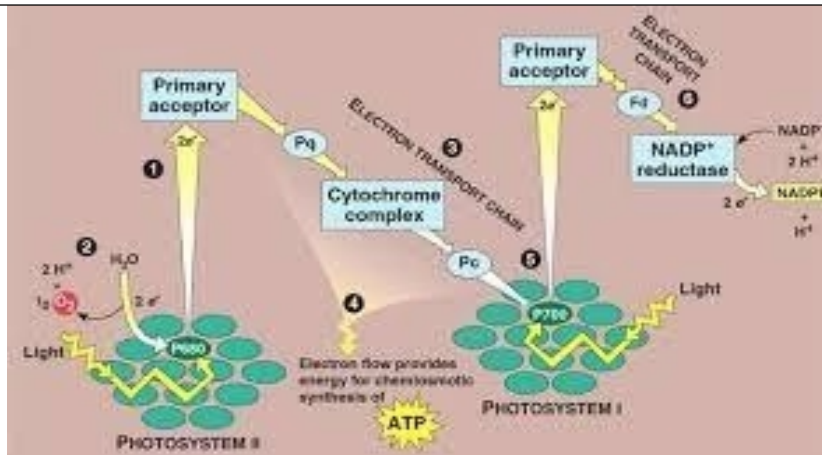
#### KUNCI JAWABAN D

#### Materi Pengayaan

#### Fosforilasi Siklik



Fotosintesis pada bakteri berlangsung siklik, hanya ada satu fotosistem yang terlibat. Elektron yang tereksitasi kembali lagi ke fotosistem melewati rantai pengangkutan electron. Di sini tidak diperlukan, leh karena itu juga tidak dihasil oksigen



Fotosintesis pada tumbuhan hijau, umumnya berlangsung nonsiklik. Cahaya mengenai fotosistem I, elektron tereksitasi, begitupula fotosistem II. Elektron yang dieksitasi dari fotosistem I dan II, ditangkap oleh rani pengangkutan elektron, dihasilkan ATP. Elektron dari fotosistem II menetralkan ketidakseimbangan karena elektron dieksitasi, diganti oleh elektron dari fotosistem II. Sementara fotosistem II distabilkan oleh elektron dari air yang dipecahkan melalui penguraian air oleh cahaya. Jadi pada fotosintesis jenis memerlukan dan menghasilkan oksigen.

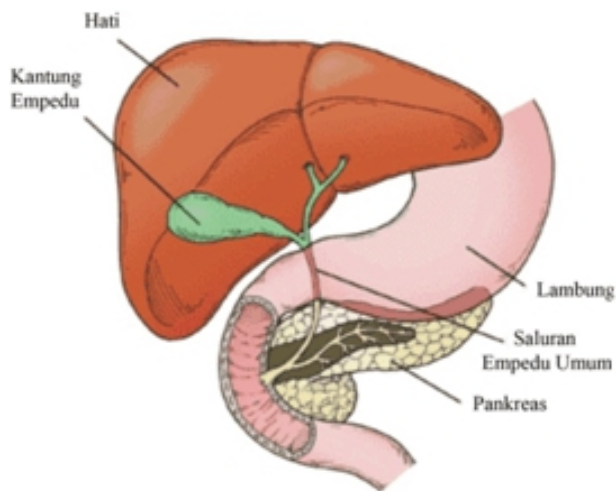
### SOAL

- 47 Saluran dari kantong empedu dan pankreas bermuara di ....
- Lambung
  - Usus dua belas jari
  - Jejunum
  - Esophagus
  - Usus besar

### PEMBAHASAN

Saluran kantung empedu dan pancreas bermuara di usus dua belas jari atau duodenum. **KUNCI JAWABAN B**

### Materi Pengayaan



Pada gambar tampak bahwa saluran hati dan saluran kantung empedu bersatu. Kemudian saluran yang sudah bersatu ini selanjutnya bersatu dengan saluran pankreas bermuara secara bersama-sama di dalam usus dua belas jari (duodenum)

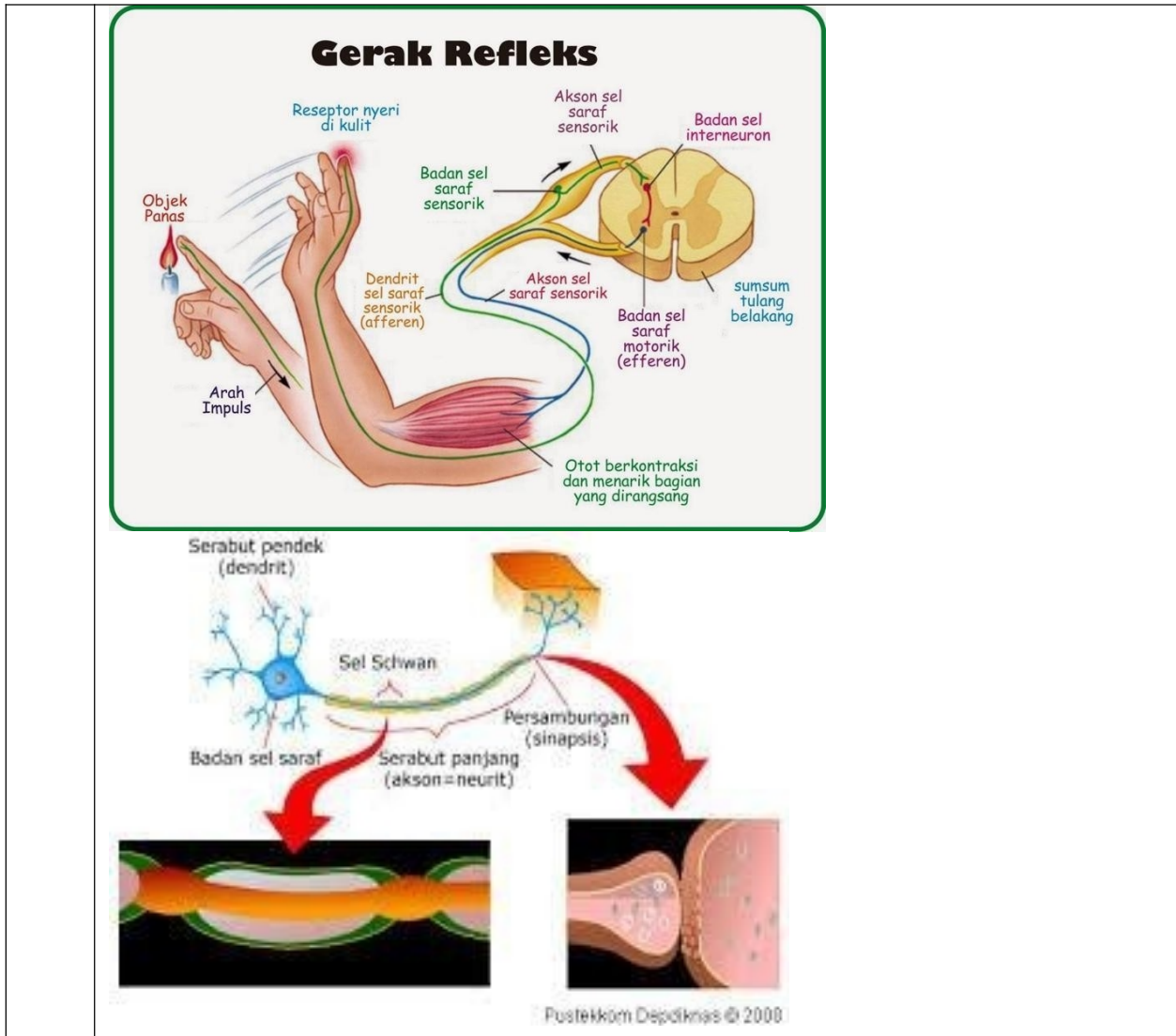
### SOAL

- 48 Meningkatnya aktivitas seseorang, akan meningkatkan denyut jantung dan frekuensi pernapasan. Manakah dari urutan berikut ini yang dapat menjelaskan fenomena tersebut
- Kerja meningkat- pemecahan makanan meningkat-kebutuhan energi meningkat-denyut jantung meningkat-frekuensi pernapasan meningkat
  - Kerja meningkat-kebutuhan energi meningkat-pemecahan makanan meningkat- kebutuhan oksigen meningkat-frekuensi pernapasan meningkat-denyut jantung meningkat
  - Kerja meningkat – kebutuhan oksigen meningkat – kebutuhan energi meningkat – denyut jantung meningkat – frekuensi pernapasan meningkat
  - Denyut jantung meningkat- kebutuhan oksigen meningkat-makanan yang dipecah meningkat-frekuensi pernapasan meningkat- kerja meningkat
  - Denyut jantung meningkat- kebutuhan energi meningkat-frekuensi pernapasan bertambah- kebutuhan oksigen meningkat – aktivitas meningkat

### PEMBAHASAN

	<p>Urutan logis peningkatan frekuensi meningkatkannya denyut jantung/nadi Kerja meningkat-kebutuhan energi meningkat-pemecahan makanan meningkat- kebutuhan oksigen meningkat-frekuensi pernapasan meningkat-denyut jantung meningkat.</p> <p><b>KUNCI JAWABAN C</b></p>
	<p><b>SOAL</b></p>
49	<p>Serabut saraf yang berfungsi membawa rangsang saraf ke tubuh sel saraf adalah... .</p> <p>A. Selubung Schwann  B. Dendrit  C. Neuron  D. Axon  E. Selubung myelin</p>
	<p><b>PEMBAHASAN</b></p>
	<p>Selubung schwann dan selubung myelin tidak ikut menghantar rangsangan saraf, tetapi boleh jadi berpengaruh pada kecepatana perpindahan impuls saraf. Neuron adalah badan sel saraf jadi tidak menghantarkan impuls saraf. Axon membawa impuls saraf ke neuron sedang denrit membawa impul saraf dari sel saraf . <b>KUNCI JAWABAN D</b></p>





<b>No</b>	<b>Kompete</b>	<b>Capaian</b>	<b>Indikator:</b>
-----------	----------------	----------------	-------------------

	Profesional	Menguasai teori aplikasi pelajaran yang diampu mendalam pada bidang meliputi: 1) keanekaragaman makhluk hidup 2) struktur perkembangan tumbuhan 3) struktur perkembangan hewan 4) fisiologi tumbuhan 5) fisiologi hewan/manusia 6) pewarisan sifat dan evolusi materi secara biologi 7) hubungan makhluk hidup dan lingkungan 8) Perkembangan biologi	50. Menganalisis sistem respirasi manusia 51. Memerinci jenis dan peran enzim 52. Menganalisis fungsi hormon 53. Menganalisis pewarisan sifat berdasarkan hukum Mendel 54. Memerinci penyimpangan semu hukum mendel 55. Menganalisis hasil persilangan 56. Menganalisis teori evolusi 57. Menganalisis atribut komunitas 58. Menganalisis tipe interaksi
	<b>SOAL</b>		
50	Haemoglobin dengan inti besi Fero berperan mengangkut oksigen dari paru-paru ke sel-sel yang memerlukan. Hb dengan Oksigen berikatan menjadi HbO <sub>2</sub> . Ikatan antara Hb		

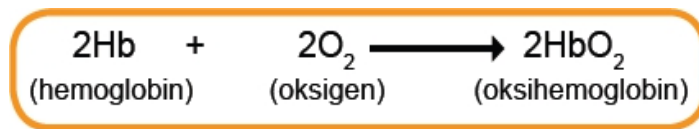
dan oksigen adalah ... .

- A. Bukan osidasi krn besi tetap fero
- B. Oksidasi
- C. Reduksi
- D. Oksidasi dan reduksi
- E. Ikatan ionik

### PEMBAHASAN

Ikatan antara Hb dan O<sub>2</sub> bukan proses oksidasi, melainkan perikatan biasa. Hal ini terbukti dari fakta bahwa besi yang ada dalam inisi hemoglobin tetap bervalensi II (Fero).

**KUNCI JAWABAN A**



### SOAL

51 Enzim Amilase adalah enzim yang berfungsi mencerna amilum menjadi gula. Enzi mini ditemukan di....

- A. lambung
- B. usus besar
- C. tenggorokan
- D. rongga mulut
- E. pharynx

### PEMBAHASAN

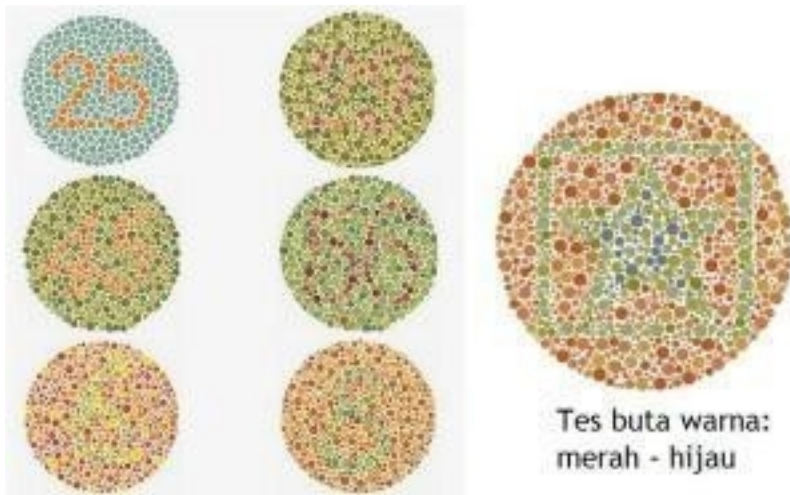
Amilase terdapat di dalam air liur, oleh karena itu dijumpai di dalam rongga mulut. Ketika seseorang makan, nasi dimasukkan ke dalam mulut, terasa hambar. Itulah ciri amilum. Kemudian jika nasi dikunyah dan bercampur dengan air liur, akan terasa manis. Ini pertanyaan amilum sudah dicerna menjadi glukosa . **KUNCI JAWABAN D**

### 52 SOAL

	<p>Hormon berperan koordinatif. Peran tersebut terlihat di dalam proses ... .</p> <p>A. memeercepat proses pencernaan makanan  B. memudahkan proses pernapasan  C. mengendalikan kinerja tubuh agaragar konstan  D. membantu penyembuhn penyakit  E. membantu dalam mengatisipasi kuman infeksiif</p>
	<p><b>PEMBAHASAN</b></p> <p>Fungsi koordinatif hormone adalah sebagai pengatur agar kinerja tubuh menjadi terorganisasi dan berkja secara harmoni. <b>KUNCI JAWABAN C</b></p>
	<p><b>SOAL</b></p>
53	<p>Seorang wanita karier hemophilia kawin dengan seorang pria normal. Pernyataan berikut ini tidak mungkin terjadi.</p> <p>A. Wanita normal 50%  B. Wanita karier 50%  C. Laki-laki normal 50%  D. Laki-laki hemophilia 50%  E. Wanita hemophilia 25%.</p>
	<p><b>PEMBAHASAN</b></p> <p>Dari persilangan tersebut, tidak mungkin terjadi hemophilia pada wanita, karena wanita memiliki 2 kromosom X, kalau dia mendapat 1 kromosom X dari ibunya yang mengandung sifat hemophilia, maka sifat itu tidak muncul, karena untuk hidup nomrla hanya diperlukan satu komosom X. <b>KUNCI JAWABAN E</b></p>
	<p><b>SOAL</b></p>
54	<p>Persilangan antara ayam rose (RRpp) dengan ayam betina Pea (rrPP), diperoleh F1 walnut (RrPp). Jika diketahui ada 4 jenis jengger ayam, yaitu: Terdapat empat jenis jengger ayam, di antaranya walnut (R-P-), rose (R-pp), pea (rrP-), dan single (rrpp). Bagaimanakah ratio fenotip pada F2</p>

	<p>antara Walnut : rose : pea : single?</p> <p>A. 12 : 3 : 1</p> <p>B. 9 : 3 : 3 : 1</p> <p>C. 9 : 3 : 4</p> <p>D. 9 : 6 : 1</p> <p>E. 9 : 7</p>
	<b>PEMBAHASAN</b>
	<p>Persilangan tersebut adalah persilangan yang memnuculkan kelainan semua hukum mendel. Ration fenotipnya = walnut : rose : pea : single = 9 : 3 : 3 : 1. <b>KUNCI JAWABAN B</b></p>
	<b>SOAL</b>
55	<p>Seseorang pria menderita penyakit menurun yang disebabkan oleh suatu faktor yang melekat pada kromosom X (X-lanked). Dokter memastikan bahwa orang tersebut mewarisi penyakit dari ibunya. Berikut beberapa fakta:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) Pria mendapat kromosom X hanya dari ibunya</li> <li>(2) Ibu pria tersebut adalah karier penyakit menurun</li> <li>(3) Ibu memiliki dua kromosom X</li> </ol> <p>Penjelasan yang logis tentang kesimpulan dokter tersebut adalah sebagai berikut.</p> <p>A. (1), (2), dan (3) benar</p> <p>B. (1) dan (2) benar</p> <p>C. (1) dan (3) benar</p> <p>D. (2) saja benar</p> <p>E. (3) saja benar</p>
	<b>PEMBAHASAN</b>
	<p>Bila seorang pria menderita penyakit menurun karena terkait kromosom X pasti penyebabnya adalah dia mewarisi sifat dari ibunya. <b>KUNCI JAWABAN B</b></p> <p>Contoh persilangan: Alat untuk mengetes apakah seseorang butawarna atau</p>

tidak



### SOAL

56 Proses evolusi didukung oleh adanya keanekaragaman, melalui proses berikut.

- (1) bahan baku proses evolusi
- (2) pencetus perubahan ke arah evolusi
- (3) terjadi seleksi pada individu yang beragam

Pernyataan yang benar tentang peran keanekaragaman dalam evolusi adalah ... .

- A. (1), (2), dan (3)
- B. (1) dan (2) benar
- C. (1) dan (3) benar
- D. (1) saja benar
- E. (3) saja benar

### PEMBAHASAN

Keanekaragaman merupakan bahan baku evolusi, karena pada organisme yang beranekaragaman itulah seleksi terjadi. Organisme dengan karakteristik unggul (adaptif) dapat bertahan. **KUNCI JAWABAN D**

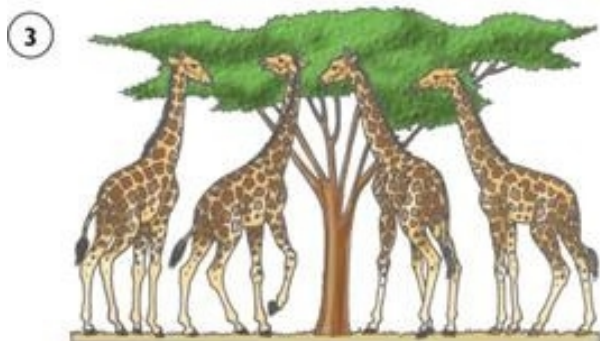
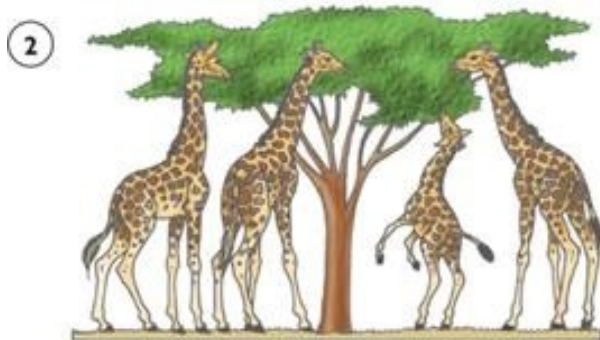
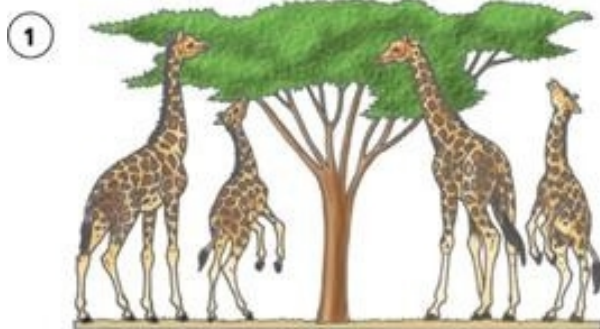
### Materi Pengayaan:

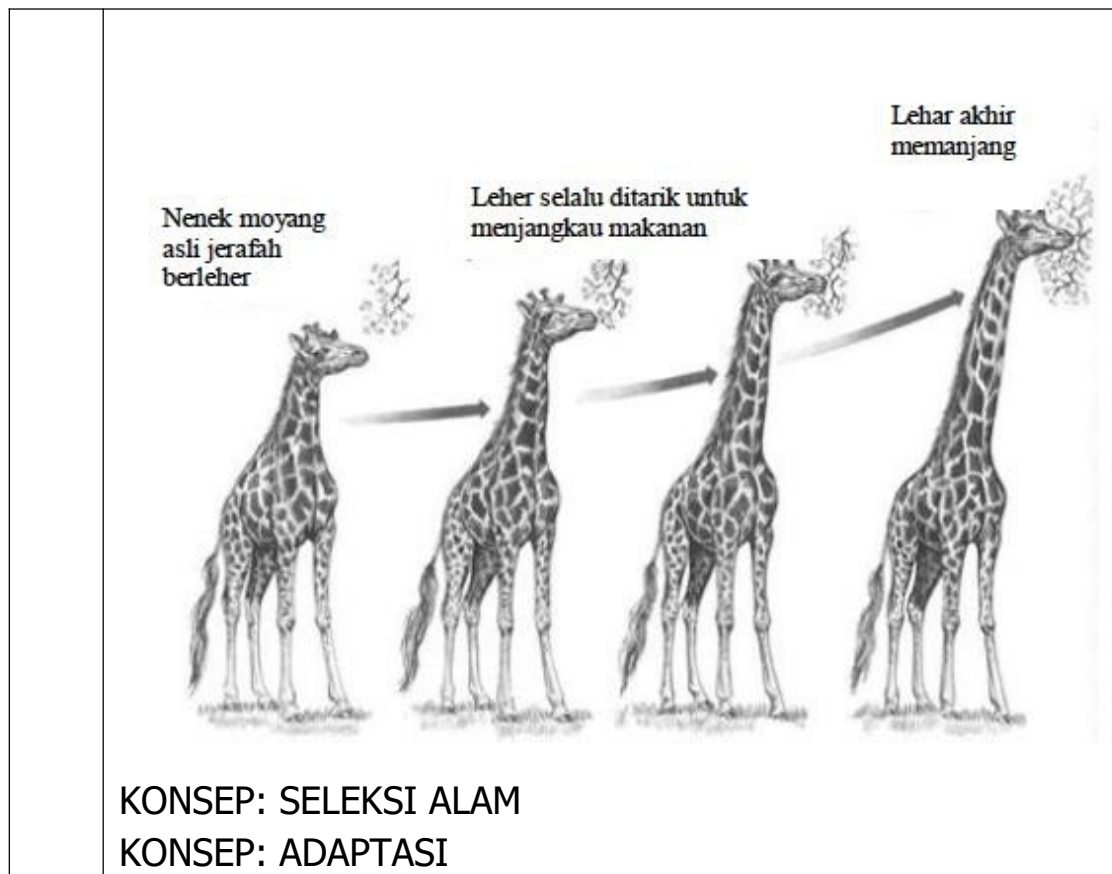
Gambar 1 Terdapat variasi di antara anggota populasi jerapah. Mereka memiliki kebutuhan yang sama

(misalnya makanan) sehingga terjadi persaingan di antara. Variasi yang tidak FIT, kalah bersaing, misalnya jerafah yang leher pendek, tank mampu lagi mencapai makanan, sehingga mereka punah.

Gambar 2: Begitu terjadi selama bertahun-tahun sehingga populasi jerafah beleher pendek makin lama makin hilang

Gambar 3: Tertinggal jerah dengan leher Panjang saja





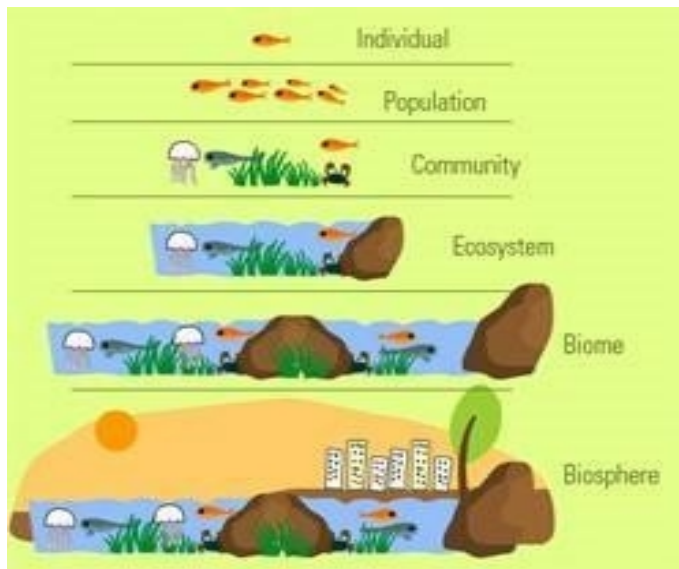
**SOAL**

- 57 Yang dimaksud dengan komunitas adalah ... .
- A. individu-individu yang dapat melakukan saling kawin dengan keturunan fertil
  - B. kumpulan beragam populasi dan faktor abiotik di suatu daerah
  - C. kumpulan individu sejenis yang memiliki potensi reproduksi
  - D. komponen biotik di dalam suatu ekosistem
  - E. faktor abiotik di dalam suatu ekosistem

**PEMBAHASAN**

Suatu ekosistem dibangun oleh komponen biotik dan abiotic yang saling melakukan interaksi satu sama lain. Sementara komponen biotik itu tersusun atas individu-individu. Individu membentuk populasi dan beragam populasi membentuk komunitas. **KUNCI JAWABAN D**  
**Materi pengayaan: Hirarki**





Individu: makhluk hidup tunggal yang tak bisa dibagi lagi

Populasi: adalah kumpulan individu sejenis yang menempati suatu daerah tertentu atau rentang waktu tertentu yang memiliki potensi reproduksi

Komunitas: kumpulan beberapa populasi saling berinteraksi  
 Ekosistem = Komunitas + factor abiotic

Bioma: adalah ekosistem besar dengan daerah luas terdiri dari flora dan fauna yang khas. Bioma merupakan ekosistem-ekosistem yang terbentuk karena perbedaan letak geografis dan astronomis. Pada dasarnya, bioma terdiri atas produsen, konsumen, dan pengurai (dekomposer) yang di dalamnya terjadi siklus yang diawali dari tumbuha

Biosphere: bagian dari bumi mulai dari beberapa km di udara sampai beberapa meter di dalam tanah yang dihuni makhluk hidup

58

SOAL

Interaksi yang terjadi di antara kumbang dengan bunga, merupakan bentuk interkasi yang dikenal dengan sebutan...

.

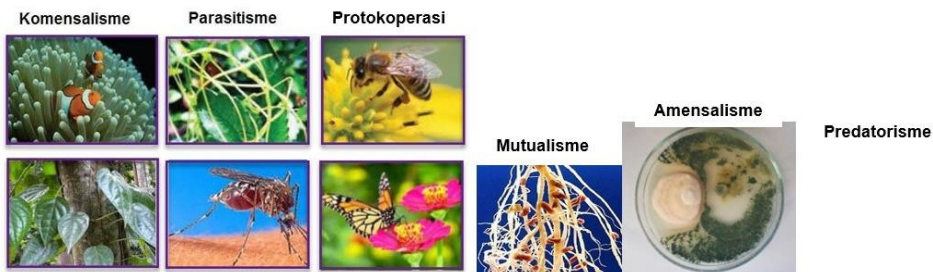
A. Sinergisme

- B. Protokooperasi
- C. Komensalisme
- D. Mutualisme
- E. amensalisme

**PEMBAHASAN**

Hubungan interaksi antara kumbang bunga saling menguntungkan, keduanya mendapat keuntungan. Tetapi bentuk interaksi ini tidak dapat disebut mutualisme, karena hubungan yang terjadi antara kumbang dengan bunga tidak erat, suatu saat jenis bunganya ganti atau jenis serangganya yang ganti. Interaksi antara dua atau lebih hewan yang saling menguntungkan, tetapi hubungan kedua hewan tidak mengandung perkenalan, disebut protokooperasi. **KUNCI JAWABAN B**

**Materi Pengayaan**



BENTUK INTERAKSI	DESKRIPSI	SIMBIO N-1	
Parasitisme	Hidup bersama di antara dua atau lebih organisme, di mana yang satu untung (Parasit), sedangkan yang lainnya (hospes) dirugikan	+ parasit	+ Hospes
Mutualisme	Hidup bersama antara dua atau lebih makhluk hidup yang saling	+	+

		menguntungkan. Sifat hubungan ini spesifik tak tergantikan. Contoh Bakteri <i>Rhizobium</i> dengan tanaman polongan			
	Komensalisme	Hidup bersama antara dua atau lebih makhluk hidup, dimana salah satu mendapat keuntungan, yang lain tidak merasa dirugikan. Contoh: Ikan Hiu dan ikan remora	+ komensal	0 hospes	
	Protokooperasi	Hidup bersama antara dua atau lebih makhluk hidup yang saling menguntungkan, tetapi hubungan ini tidak erat. Contoh Bunga dan Kumbang, pada saat lain kumbang diganti oleh kupu-kupu	+	+	
	Sinergisme	Hidup bersama antara dua atau lebih makhluk hidup yang secara berantai mengubah suatu bahan menjadi bahan yang lain. Contoh: <i>Aspergillus</i> mengubah amilum menjadi gula, kemudian <i>Saccharomyces</i> mengubah gula menjadi alcohol, bakteri asam cuka mengubah alcohol menjadi asam cuka, selanjutnya bakteri	+	0	

		<i>Methanobacterium</i> mengubah alkohol menjadi metana			
	Amensalis me	Hidup bersama antara dua atau lebih makhluk hidup di mana salah satu menghasilkan zat tertentu yang menghambat pertumbuhan organisme yang lain. Contoh Jamur Penicillium dengan bakteri	0	-	
	Kompeten si	Hidup bersama antara dua atau lebih makhluk hidup, di mana antara satu organisme dengan organisme lainnya terjadi persaingan (saling) berebut kebutuhan yang sama	+	-	
	Netralism e	Hidup bersama antara dua atau lebih makhluk hidup yang tidak saling mengganggu	0	0	

No	Kompete	Capaian Pembelajaran:	Indikator:
	Profesiona l	Menguasai teori aplikasi pelajaran yang diampu mendalam pada bidang meliputi:	59. Menganalisis konsep dasar ekosistem 60. Memerinci

	1) keanekaragaman makhluk hidup 2) struktur perkembangan tumbuhan 3) struktur perkembangan hewan 4) fisiologi tumbuhan 5) fisiologi hewan/manusia 6) pewarisan sifat dan evolusi materi secara biologi 7) hubungan makhluk hidup dan lingkungan 8) Perkembangan biologi	suksesi 61. Memerinci daur biogeokimia 62. Menganalisis metode rekayasa genetika 63. Memerinci pemanfaatan bioteknologi 64. Memerinci bioremiadasi lingkungan
--	--	---

**SOAL**

59 Jika matahari sebagai sumber energi tidak ada, organisme yang merasakan dampak lebih awal adalah ... .


A. tumbuhan  
 B. hewan  
 C. saprofor  
 D. decomposer  
 E. parasite hewan

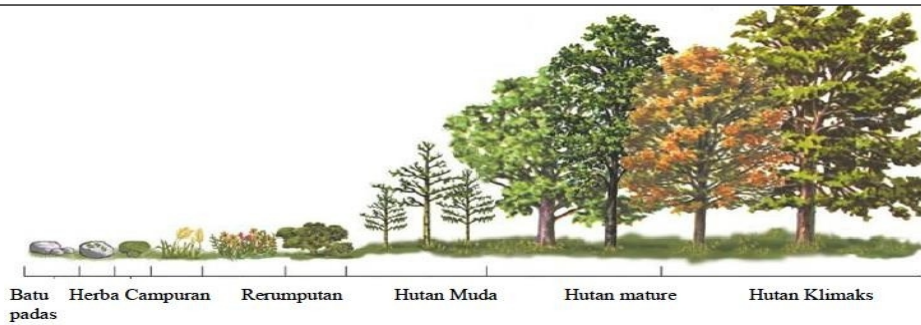
**PEMBAHASAN**

Organisme yang pertama kali menerima dampak ketidakadaan matahari, adalah tumbuhan, karena tumbuhan perlu membuat makanan dengan bantuan matahari. Sementara hewan, decomposer, saptof, parasite masih dapat bertahan dari makanan yang sudah tersedia sebelumnya.

**KUNCI JAWABAN A**

**Materi Pengayaan**

	 <p>Kalau matahari tidak ada, yang pertama menerima dampaknya adalah tumbuhan hijau, karena makhluk hidup ini sangat bergantung pada cahaya untuk membuat makanan. Setelah itu akan berdampak pada mata rantai berikutnya dan berikutnya, karena kekurangan makanan</p>
<b>SOAL</b>	
60	<p>Berikut ini adalah persyaratan yang harus dipenuhi oleh tumbuhan pioneer untuk dapat memulai proses suksesi, KECUALI... .</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>A. mampu hidup dengan kebutuhan minimal</li> <li>B. hidup secara autotroph</li> <li>C. menghasilkan zat organik lebih banyak dari pada kebutuhannya</li> <li>D. struktur tubuh kompleks agar dapat bertahan</li> <li>E. mampu hidup pada lingkungan tak tersedia makanan</li> </ul>
<b>PEMBAHASAN</b>	
<p>Semua persyaratan dalam pilihan jawaban merupakan persyaratan yang harus dipenuhi, kecuali struktur tubuh yang kompleks, ini akan menyulitkan organisme beradaptasi dengan baik. <b>KUNCI JAWABAN D</b></p> <p><b>Materi Pengayaan</b></p>	



**SOAL**

61 Perhatikan gambar berikut



Siklus zat yang Digambarkan oleh gambar tersebut adalah ... .

- A. Nitrogen
- B. Air
- C. Karbon
- D. Oksigen
- E. fosfor

**PEMBAHASAN**

Sebenarnya ada banyak zat yang ikut terlibat di dalam daur tersebut, tetapi yang dominan adalah siklus karbon.

**KUNCI JAWABAN C**

**SOAL**

62 Seorang peneliti memasukkan plasmid DNA rekombinan ke dalam sel, kemudian sel tersebut ditumbuhkan di dalam medium yang mengandung antibiotik. Pernyataan berikut

merupakan kemungkinan alasan mengapa peneliti menggunakan antibiotik di dalam medium biakannya.

- (1) sebagai petunjuk bahwa peneliti menggunakan plasmid pembawa gen tahan antibiotik
- (2) menseleksi bakteri-bakteri yang memiliki plasmid DNA rekombinan yang dimasukkan dalam sel
- (3) mencegah metabolisme sel untuk pertumbuhan atau pembiakan sel, melainkan memproduksi DNA rekombinan

Alasan yang tepat tentang mengapa peneliti menggunakan antibiotik di dalam medium adalah ... .

- A. (1), (2), dan (3) benar
- B. (1) dan (2)
- C. (1) dan (3)
- D. (2) dan (3)
- E. (1) saja atau (2) saja atau (3) saja

### **PEMBAHASAN**

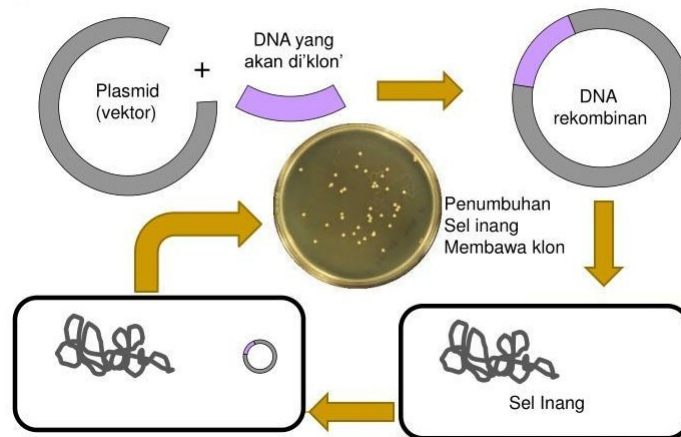
Ketika peneliti membuat DNA rekombinan dia menggunakan plasmid tertentu, yaitu yang mengandung gen tahan terhadap antibiotik. Dengan penelitian peneliti bisa mengarahkan metabolisme bakteri itu untuk berbiak, sel menjadi banyak atau menseleksi bakteri yang berhasil dimasukkan DNA rekombinan, karena bakteri yang tidak berhasil akan mati oleh antibiotik.

**KUNCI JAWABAN D**

**Materi Pengayaan**



### Tahapan Teknologi DNA Rekombinan



### SOAL

- 63 Salah satu bentuk pemanfaatan bioteknologi modern adalah ... .
- A. pembuatan berbagai produk fermentasi seperti minuman dan makanan
  - B. rekayasa mikroorganisme sehingga mampu melakukan remediasi bahan beracun di lingkungan
  - C. layanan konsultasi bayi tabung bagi pasangan yang belum dikaruniai keturunan
  - D. membiakkan tanaman jati emas menggunakan teknik kultur jaringan
  - E. melakukan hibridisasi angrek unggul dengan angrek lokal Indonesia

### PEMBAHASAN

Bioteknologi modern cirinya adalah intervensi manusia yang cukup intensif mengubah urutan nukleotida DNA sehingga dapat "membuat" mikroorganisme unggul dari mikroorganisme yang tadinya tidak unggul, yaitu dengan jalan menyisipkan untai DNA baru ke dalam molekul DNA sel yang mau dimodifikasi secara genetic. Salah satu contohnya adalah Rekayasa mikroorganisme sehingga mampu melakukan bioremediasi bahan pencemar di lingkungan.

**KUNCI JAWABAN B**

SOAL	
64	<p>Untuk menghilangkan bahan pencemar karena minyak, masyarakat mencelupkan sel amobil ke dalam perairan yang tercemar. Sel-sel tersebut akan memetabolisme bahan pencemar menjadi bahan lain yang lebih aman bagi lingkungan. Metode penanggulangan pencemaran seperti itu dikenal dengan istilah ....</p> <p>A. bioremediasi rekayasa  B. bioremediasi ex situ  C. bioremediasi in-situ  D. bioremediasi in-situ dan ex-situ  E. bioremediasi</p>
PEMBAHASAN	
<p>Mekanisme tersebut dinamakan bioremediasi in situ, karena proses penghilangan pencemar dilakukan di tempat bahan pencemar itu dijumpai. (<b>KUNCI JAWABAN C</b>)</p>	

No	Kompete	Capaian	Indikator:

	Profesional	Menguasai teori aplikasi pelajaran yang diampu mendalam pada bidang meliputi: 1) keanekaragaman makhluk hidup 2) struktur perkembangan tumbuhan 3) struktur perkembangan hewan 4) fisiologi tumbuhan 5) fisiologi hewan/manusia 6) pewarisan sifat dan evolusi materi secara biologi 7) hubungan makhluk hidup dan lingkungan 8) Perkembangan biologi	65. Diberikan contoh keanekaragaman, peserta dapat mengidentifikasi tingkat keanekaragaman 66. menentukan perbedaan antara tumbuhan dengan kelompok jamur dan hewan 67. mengidentifikasi perbedaan antara proses respirasi dan proses fotosintesis 68. Diberikan grafik hubungan suhu lingkungan dengan suhu tubuh hewan, peserta dapat menentukan contoh hewan yang memiliki suhu tubuh sesuai grafik
<b>SOAL</b>			
<b>65</b>	Mangga golek, mangga arum manis, mangga gadung merupakan contoh keanekaragaman tingkat ... . A. jenis B. individu C. genetik D. lingkungan		

E. ekosistem

### PEMBAHASAN

Mangga golek, mangga arum manis, dan mangga gadung adalah satu spesies, yaitu *Mangifera sp.* keanekaragaman karena adanya variasi pada tingkat gen. **KUNCI JAWABAN**  
C

#### Materi Pengayaan:



**Keanekaragaman genetik** (genetic diversity) adalah suatu tingkatan biodiversitas yang merujuk pada jumlah total variasi **genetik** dalam keseluruhan spesies yang mendiami sebagian atau seluruh permukaan bumi yang dapat didiami. (Keberagaman dalam jenis)



**Keanekaragaman genetik** (genetic diversity) adalah suatu tingkatan biodiversitas yang merujuk pada jumlah total variasi **genetik** dalam keseluruhan spesies yang mendiami sebagian atau seluruh permukaan bumi yang dapat didiami. (Keberagaman dalam jenis)

	<p>Anda dapat membedakan kelompok hewan antara kucing, harimau, singa dan cintah? Jika hal ini dapat Anda bedakan dengan benar, maka paling tidak sedikitnya anda telah mengetahui tentang keanekaragaman jenis. (Keberagaman anggota familia)</p>
	<p><b>SOAL</b></p>
<p><b>66</b></p>	<p>Tumbuhan, jamur, dan hewan adalah tiga kelompok organisme multiseluler. Organisme ini memiliki perbedaan yang mendasar sehingga dikelompokkan menjadi tiga kelompok terpisah. Perbedaan yang mendasari pengelompokkan tersebut adalah ... .</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>A. keberadaan dinding sel</li> <li>B. keberadaan pigmen fotosintesis</li> <li>C. cara memperoleh makanan (nutrisi)</li> <li>D. kemampuan bergerak pindah tempat</li> <li>E. cara hidupnya autotroph atau heterotrof</li> </ul>
	<p><b>PEMBAHASAN</b></p>
	<p>Perbedaan antara tumbuhan, jamur, dan hewan adalah pada cara memperoleh makanan (nutrisi). Hewan memperoleh makanan dengan memakan makanan yang sudah tersedia di lingkungan. Hewan memperoleh makanan secara holozoic. Jamur memperoleh makanan dengan jalan absorpsi (penyerapan) makanan di lingkungan yang sudah dicerna terlebih dahulu. Sementara tumbuhan tidak makan, karena tumbuhan mampu membuat sendiri makanan di dalam selnya melalui proses fotosintesis. <b>KUNCI JAWABAN C</b></p>
	<p><b>SOAL</b></p>

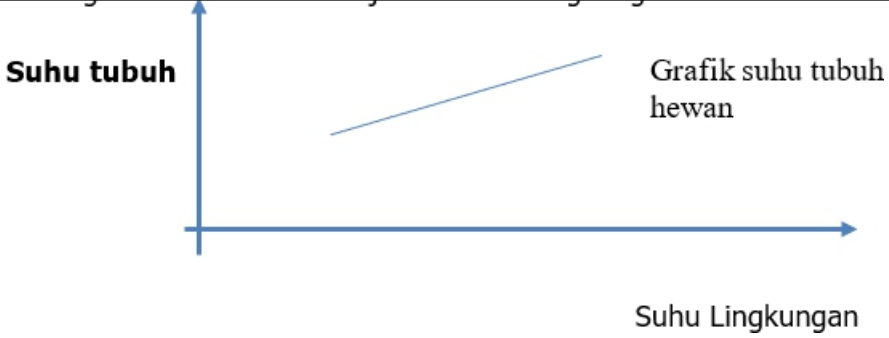
- 67** Perbedaan antara proses respirasi dan proses fotosintesis adalah sebagai berikut
- A. respirasi adalah proses anabolisme, perlu energi sedang fotosintesis adalah katabolisme
  - B. respirasi hanya terjadi jika tidak ada cahaya, sedang fotosintesis terjadi jika ada cahaya
  - C. respirasi terjadi pada semua sel sedang fotosintesis hanya terjadi di daun
  - D. respirasi adalah proses bioenergi sedang fotosintesis adalah proses biosintesis
  - E. respirasi terjadi pada malam hari, sedang fotosintesis terjadi pada siang hari

#### PEMBAHASAN

Respirasi adalah salah satu contoh katabolisme, yaitu proses oksidasi makanan di dalam sel menggunakan oksigen bebas dan menghasilkan energi sehingga disebut juga bioenergy atau reaksi eksoterm berlangsung siang malam ada cahaya maupun tanpa cahaya, sedang fotosintesis sebaliknya, yaitu merupakan reaksi biosintesis memerlukan energi (reaksi endoterm). Oleh karena itu fotosintesis hanya terjadi jika tersedia cahaya yang cukup intensitas dan sesuai Panjang gelombang yang diperlukan. **KUNCI JAWABAN D.**

#### SOAL

- 68** Perhatikan grafik suhu tubuh suatu jenis hewan dan suhu lingkungannya. Sumbu tegak menunjukkan suhu tubuh, sedang sumbu datar menunjukkan suhu lingkungan

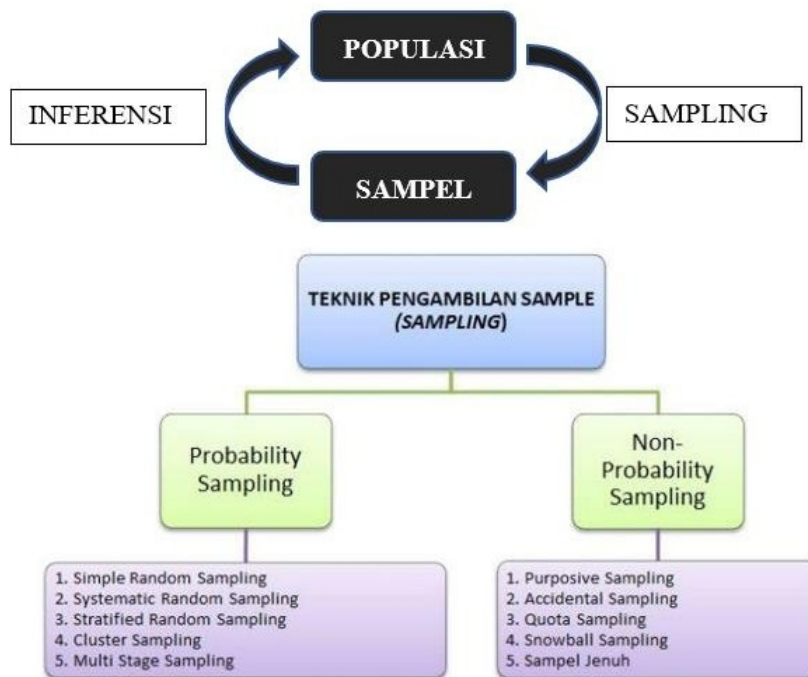
	 <p>Berdasarkan grafik suhu tubuh tersebut, hewan yang suhu tubuhnya seperti ditunjukkan oleh grafik, adalah ... .</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>A. katak dan ikan</li> <li>B. burung merpati dan burung tekukur</li> <li>C. ular dan ayam</li> <li>D. buaya dan gajah</li> <li>E. kelelawar dan kalong</li> </ul>
<b>PEMBAHASAN</b>	
<p>Grafik di atas menunjukkan bahwa suhu tubuh ikan selalu berubah mengikuti perubahan suhu lingkungan. Jadi grafik itu menunjukkan suhu tubuh hewan poikiloterman, misalnya katak, ikan, buaya. Sehingga jawaban yang benar adalah katak dan ikan.</p> <p><b>KUNCI JAWABAN A</b></p>	

<b>No</b>	<b>Kompete</b>	<b>Capaian</b>	<b>Indikator:</b>
.			

2.	Profesional	Menguasai metode dan penelitian pendidikan memecahkan permasalahan pembelajaran biologi; teknik untuk dalam	<p>69. Dapat menggunakan teknik sampling dengan tepat</p> <p>70. Dapat mengidentifikasi jenis penelitian kependidikan yang sesuai untuk suatu permasalahan</p> <p>71. Dapat menentukan instrumen penelitian kependidikan yang tepat untuk permasalahan tertentu</p> <p>72. Dapat menentukan jenis analisis data yang tepat dalam penelitian kependidikan Biologi</p> <p>73. memilih, merancang, menyiapkan dan menggunakan bahan dan alat lab pendidikan biologi serta perangkat lunak yang tepat sesuai kaidah ilmu biologi</p> <p>74. mampu mengadaptasi dan menggunakan teknologi informasi dan komunikasi dalam melaksanakan tugas</p>



			profesional
<b>SOAL</b>			
69	<p>Seorang siswa ingin menentukan tinggi rata-rata siswa suatu SMA dari kelas I sd. III. Teknik sampling yang tepat untuk dilakukan oleh siswa tersebut adalah... .</p> <p>A. seluruh siswa kelas I, 2, dan 3 dicampur kemudian secara acak diambil 10%</p> <p>B. diambil wakil kelas yang muda (kelas I) 10% dan kelas yang tua (kelas 3) 10%</p> <p>C. diambil siswa salah satu kelas saja 10%, tetapi kelas mana yang akan diambil diundi</p> <p>D. tiap-tiap kelas (kelas I, II, dan III) diambil secara acak 10%</p> <p>E. seluruh siswa kelas I sd 3 dicampur kemudian diambil 10% wanita secara acak dan 10% pria</p>		
<b>PEMBAHASAN</b>			
<p>Sampel yang diambil akan diukur tinggi badan rerata. Tinggi badan dipengaruhi oleh umur. Jadi agar terwakili, maka harus ada wakil setiap kelas sejumlah yang sama misalnya 10% <b>KUNCI JAWABAN D</b></p> <p><b>Materi Pengayaan</b></p> <p>Penelitian seringkali memiliki keterbatasan dalam hal waktu, tenaga, biaya, lebih-lebih jika peneliti ingin meneliti suatu populasi yang amat besar. Untuk mengatasi keterbatasan tersebut peneliti melakukan sampling. Sampling adalah proses penentuan sampel dari suatu populasi. Sampel adalah wakil representatif dari suatu populasi. Sampel representatif adalah wakil populasi yang memiliki semua ciri populasi yang diwakilinya.</p> <p>Pengambilan sampel adalah proses yang digunakan dalam analisis statistik di mana jumlah pengamatan yang telah ditentukan diambil dari populasi yang lebih besar. Metodologi yang digunakan untuk sampel dari populasi yang lebih besar tergantung pada jenis analisis yang dilakukan misalnya sampel acak sederhana atau sampel sistematis. Samping sangat penting, karena hasil penelitian pada sampel diinferensikan dan diberlakukan pada populasi</p>			



## Macam-macam teknik sampling

### Sampling Probabilitas:

1. Sampling acak sederhana: sampling cara ini dilakukan jika anggota populasi homogen, sehingga yang manapun dari anggota populasi yang terambil menjadi sampel tidak secara signifikan memengaruhi hasil. Contoh kalau kita ingin mengetahui berapa umur rata-rata siswa kelas III SMA misalnya, maka kita cukup mengundi saja berdasarkan nomor absen siswa mana yang terpilih hasilnya tidak akan jauh berbeda.
2. Sampling acak sistematis: Pengambilan sampel dilakukan berdasarkan interval. Contoh pengambilan sampel dengan cara sebagai berikut. Misalnya ada 100 orang dalam kelas, kita ingin melakukan sampling, maka kita dapat melakukan misalnya menghitung orang yang duduk di dalam ruangan tersebut secara berurutan, tiap jatuh hitungan kelima kita mengambil orang tersebut sebagai sampel.
3. Sampling acak berlapis: sampling dengan cara ini dilakukan jika populasi memiliki strata atau lapisan yang berbeda, misalnya kita ingin mengukur berapa tinggi badan rata-rata siswa Sekolah Dasar. Populasi memiliki strata sesuai kelas, sehingga di dalam mengambil sampel,

	<p>tiap strata harus ada wakilnya. Untuk itu dilakukan pengambilan sampel secara acak sederhana untuk setiap strata.</p> <ol style="list-style-type: none"><li>4. Sampling cluster: pengambilan sampel berdasarkan kelompok, misalnya kita ingin meneliti tingkat kepuasan warga sekolah terhadap layanan sekolah, sampel dapat dilakukan pada kelompok guru, kelompok pegawai, dan kelompok siswa. Teknik ini berbeda dengan strata. Strata memiliki karakteristik ada tingkatan yang menyebabkan muncul ragam berbeda pada anggota sampel. Misalnya tinggi badan tadi tentu berbeda pada tinggi badan kelas I dengan kelas V dst.</li><li>5. Sampling Multi Stage: pengambilan sampel secara bertingkat dan bertahap, misalnya kita ingin melihat bagaimana sebaran prestasi belajar siswa se kotamadya Surabaya--- Pertama kita melakukan sampling wilayah (kecamatan). Kemudian setiap sampel kecamatan dilakukan sampling sekolah, dan setiap sekolah sampel dilakukan sampling siswa</li></ol> <p>Sampling Nonprobabilis:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>6. Sampling purposive: pengambilan sesuai kriteria yang ditetapkan oleh peneliti---misalnya peneliti menginginkan sampel anak pertama, laki-laki yang tinggal di kota.--- Kriteria itu yang digunakan untuk menyeleksi sampel</li><li>7. Sampling accidental: sampel yang dipilih tanpa sengaja, hanya kebetulan ditemukan.</li><li>8. Sampling snowball (bola salju): <i>Snowball Sampling</i> adalah teknik pengambilan sampel berdasarkan wawancara atau korespondensi. Metode ini meminta informasi dari sampel pertama untuk mendapatkan sampel berikutnya, demikian secara terus menerus hingga seluruh kebutuhan sampel penelitian dapat terpenuhi</li><li>9. Sampel Quota: yaitu pengambilan sampel sesuai jumlah yang diminta</li><li>10. Sampel penuh: adalah pengambilan sampel dengan melibatkan semua anggota populasi sebagai sampel, dengan catatan jumlah anggota populasi tidak lebih dari 30 orang.</li></ol>
	<b>SOAL</b>

- 70 Seorang guru ingin menaikkan tingkat motivasi siswa di kelasnya yang menunjukkan motivasi sangat rendah. Dengan berdiskusi dengan dosen perguruan tinggi, guru tersebut merancang pembelajaran menggunakan powerpoint dengan animasi untuk diterapkan di kelasnya. Setelah menerapkan pembelajaran pada pertemuan pertama, dilakukan pengamatan, dilanjutkan dengan refleksi dan merevisi perangkat pembelajaran, dilanjutkan dengan pertemuan ke-2, ke-3 dst sampai menunjukkan adanya peningkatan motivasi. Jenis penelitian yang dilakukan guru tersebut adalah... .
- A. penelitian pengembangan
  - B. penelitian observasional
  - C. penelitian tindakan kelas
  - D. penelitian eksperimental
  - E. penelitian korelasional

### **PEMBAHASAN**

Beberapa indikator yang dapat disarikan dari uraian, yaitu adanya masalah di kelas sendiri, yaitu rendahnya motivasi, guru ingin meningkatkan, kemudian mengembangkan perangkat pembelajaran untuk memperbaiki. Dia menerapkan pembelajaran bersiklus di mana terdapat observasi, refleksi, dan revisi perangkat sebelum masuk ke siklus berikutnya. Cara-cara tersebut merupakan karakteristik PTK (Penelitian Tindakan Kelas). **KUNCI JAWABAN C**

#### **Materi Pengayaan**

Penelitian tindakan kelas (PTK) adalah penelitian yang dilakukan oleh praktisi, dalam hal ini adalah guru untuk meningkatkan kinerja, sekaligus menyelesaikan masalah yang terjadi di kelasnya. Atas dasar itu PTK dimulai dari adanya masalah nyata di kelas, kemudian dianalisis dan diidentifikasi akar penyebabnya. Selanjut berdasarkan hasil analisis itu dikembangkan skenario pembelajaran untuk menyelesaikan masalah. Rancangan skenario selanjut diimplementasikan di kelas dan diamati dari berbagai sisi, misalnya prosesnya bagaimana ada hambatan atau tidak, hasilnya bagaimana dst. Berdasarkan hasil pengamatan dilakukan refleksi untuk perbaikan rancangan, kemudian

	<p>diulang kembali untuk siklus berikutnya.</p> <p>Penelitian pengembangan adalah penelitian yang bertujuan mengembangkan suatu produk, misalnya Buku, LKS, Model, media dan sebagainya. Terdapat bermacam-macam model penelitian pengembangan. Setiap model menjelaskan tahapan yang dilakukan di dalam pengembangan itu. Pada umumnya rumusan masalah di dalam penelitian pengembangan mempertanyakan validitas, kepraktisan, dan keefektifan produk yang dihasilkan.</p> <p>Penelitian eksperimen adalah jenis penelitian yang bertujuan menguji pengaruh suatu variabel terhadap variabel yang lain. Untuk memastikan pengaruh tersebut, maka di dalam penelitian eksperimen terhadap upaya untuk mengendalikan variabel. Di dalam penendalian variabel itu, peneliti: (a) menyamakan variabel yang tidak diteliti pengaruhnya (variabel kontrol), (b) membuat rancangan dengan kelompok kontrol atau kelompok pembanding. Kelompok kontrol adalah kelompok yang tidak diberi/dikenakan perlakuan. Sedangkan kelompok yang dikenakan perlakuan disebut kelompok eksperimen. Kelompok pembanding adalah kelompok yang diberi perlakuan "setara" dengan kelompok eksperimen. Biasanya pada penelitian eksperimen dengan kelompok pembanding, peneliti bertujuan menguji perbedaan pengaruh kedua variabel pada kelompok eksperimen dan kelompok pembanding terhadap variabel terikat.</p> <p>Penelitian observasional adalah penelitian yang bertujuan mendeskripsikan gejala, peristiwa. Kejadian, fakta pada satu waktu /situasi tertentu. Contoh penelitian observasional: Persebaran populasi lumut kerak di lereng gunung Peanggungan.</p>
	<p><b>SOAL</b></p>
<p>71</p>	<p>Pemilihan instrument di dalam penelitian, sangat ditentukan oleh ... .</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>A. definisi operasional variable yang akan diukur</li> <li>B. rumusan masalah</li> <li>C. tujuan penelitian</li> <li>D. manfaat penelitian</li> </ul>

## E. rancangan penelitian

### PEMBAHASAN

Definisi operasional adalah definisi unik yang dikembangkan oleh penelitian untuk menjadi pedoman peneliti dalam menentukan metode pengumpulan data dan menentukan instrument yang digunakan. Dengan demikian **KUNCI JAWABAN A**

#### Materi Pengayaan

Dikenal paling tidak ada dua macam definisi di dalam penelitian, yaitu definisi istilah dan definisi operasional variabel. Definisi istilah memberikan penjelasan tentang maksud dan pengertian akan istilah-istilah (terminology) yang digunakan di dalam penelitian tertentu. Istilah yang dimaksud biasanya ditemukan pada judul, pada rumusan masalah atau pada tujuan penelitian. Tujuan definisi ini adalah untuk menghindari persepsi yang berbeda tentang istilah terkait.

Definisi operasional adalah definisi unik yang disusun oleh peneliti sebagai panduan menentukan metode pengumpulan data dan pemilihan instrument penelitian. Definisi operasional variabel (DOV) hanya diperuntuk variabel. Contoh definisi operasional variabel sebagai berikut. Prestasi belajar: *adalah skor yang diperoleh seseorang diukur menggunakan tes standar yang dilaksanakan setelah pembelajaran.* Berdasar DOV tersebut, variabel prestasi belajar akan diukur menggunakan instrument tes standar dan teknik pengumpulan data adalah pemberian tes. DOV untuk variabel yang sama boleh jadi definisinya berbeda-beda dari satu peneliti ke peneliti yang lainnya.

Tujuan penelitian adalah sesuatu yang dicapai saat penelitian itu dinyatakan selesai, sedangkan manfaat penelitian baru diperoleh manakalah hasil penelitian itu diterapkan. Sebagai contoh: Penelitian Pengembangan LKS topik Keanekaragaman MH. Tujuan penelitian adalah menghasilkan LKS, sedangkan manfaatnya: dengan adanya LKS tersedia alternative bagi guru untuk mengintensifkan kegiatan partisipasi siswa di dalam pembelajaran.

Rancangan penelitian yang lengkap biasanya terdiri atas

	(1) variabel penelitian, (2) definisi operasional variabel, dan (3) langkah-langkah yang ditempuh di dalam pelaksanaan penelitian. Dengan demikian di dalam sebuah rancangan penelitian terdapat informasi variabel apa yang akan diukur, bagaimana definisi operasional variabel tersebut dan tahapan pelaksanaan penelitian.
<b>SOAL</b>	
72	<p>Seorang guru mencoba menerapkan dua model pembelajaran yaitu problem based learning di kelas A dan kelompok investigasi di kelas B yang ditentukan secara random. Kedua kelas dites sebelum dan sesudah pembelajaran. Dia bermaksud ingin mengetahui model pembelajaran yang mana yang memberi pengaruh lebih besar terhadap nilai siswa. Teknik yang relevan untuk menguji perbedaan dua data tersebut?</p> <p>A. Teknik korelasi  B. Uji beda menggunakan Uji-T  C. Uji beda menggunakan Uji -F  D. Analisis deskriptif  E. Analisis tendensi sentral</p>
<b>PEMBAHASAN</b>	
<p>Karakteristik data yang akan dianalisis adalah: (1) terdiri atas dua kelompok bebas, jenis pengujian yang diinginkan adalah uji beda. Karakteristik tersebut memenuhi ketentuan analisis data menggunakan uji-T <b>KUNCI JAWABAN B</b></p> <p><b>Materi Pengayaan</b></p> <p>Teknik analisis data adalah prosedur yang harus dilakukan oleh seorang peneliti untuk dapat memaknai hasil penelitian yang dilakukan. Data adalah informasi yang kalau dianalisis akan menjawab pertanyaan penelitian atau rumusan masalah. Informasi-informasi lain yang tidak terkait dengan rumusan masalah/pertanyaan penelitian tidak dimasukkan ke dalam kelompok data hasil penelitian. Ada dua teknik analisis data yang utama, yaitu deskriptif dan menggunakan uji statistik.</p>	

Teknik deskriptif bertujuan untuk membuat deskripsi, gambaran, atau lukisan secara sistematis, faktual dan akurat mengenai fakta-fakta, sifat-sifat serta hubungan antarfenomena yang diselidiki. Teknik deskriptif ini boleh jadi datanya berasal penelitian kuantitatif maupun kualitatif. Teknik yang kedua adalah menggunakan statistik. Ada dua kelompok statistik, yaitu statistik deskriptif dan statistik inferensial. Statistik deskriptif pada umumnya mencoba menganalisis data menggunakan tendensi sentral, misalnya menghitung mean, median, standar deviasi, distribusi dan sebagainya. Sementara teknik inferensial melakukan uji statistik untuk melihat kermaknaan hasil pengujian. Beberapa teknik yang biasa digunakan misalnya:

1. Uji korelasi antara dua kelompok data. Uji korelasi menghitung besarnya hubungan yang dinyatakan dengan nilai  $r$ . Nilai  $r$  berkisar mulai dari minus 1 (-1) sampai plus 1 (+1). Nilai  $r$  negative bermaknan korelasi negative artinya jika suatu variabel harganya naik, maka variabel yang satu harganya turun. Misalnya kalau kadar insulin di dalam darah naik, akan diikuti oleh menurunnya kadar gula dalam darah. Jadi insulin dan kadar gula berkorelasi negative. Sebaliknya aktivitas dan denyut nadi berkorelasi positif, artinya jika aktivitas meningkat, denyut nadi juga akan meningkat. Harga  $r$  semakin mendekati 1, berarti korelasi semakin kuat.  $R = 0$  bermakna tidak memiliki korelasi. Harga suatu variabel tidak memengaruhi naik atau turunnya harga variabel yang lain.
2. Uji beda rerata. Uji ini untuk melihat apakah rerata nilai suatu kelas berbeda dengan rerata nilai kelas lain secara statistik (signifikan). Suatu rerata yang kelihatan berbeda, belum tentu secara statistik berbeda. Kalau kita hanya menguji beda dua kelompok biasanya kita menggunakan uji  $t$  (t-test), bila lebih dari dua kelompok biasanya menggunakan uji  $F$  atau analisis varians.

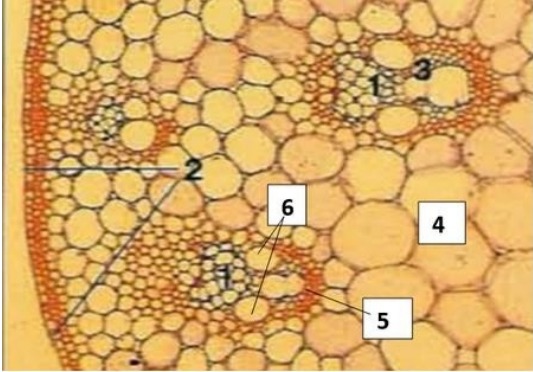
Untuk menarik kesimpulan tentang kermaknaan perbedaan dari hasil pengujian, maka harga  $t$  hitung atau  $F$  hitung dikonsultasikan dengan harga  $t$  Tabel atau  $F$  tabel.



**SOAL LATIHAN**  
**(KUNCI JAWABAN DI HALAMAN TERAKHIR)**

INDIKATOR ESENSIAL	No	SOAL
Menerapkan teori pengembangan potensi diri peserta didik	1	Seorang guru biologi menggunakan model sel yang terbuat dari tanah liat dalam pembelajaran materi struktur sel. Menurut teori Bruner pembelajaran yang demikian termasuk jenis penyajian .... A. Interaktif B. Simbolik C. Keterampilan motorik D. Ikonik E. Enaktif
Menentukan model/metode/strategi pembelajaran yang tepat	2	Seorang guru mengajak siswa ke lingkungan sekitar sekolah untuk menunjukkan bahwa dibawah pohon yang rindang dan rimbun jarang ditemui tumbuhan lain yang dominan. Hal ini menunjukkan terdapat interaksi antar organisme dalam suatu ekosistem. Pendekatan apakah yang digunakan dalam pembelajaran tersebut? A. Pendekatan konsep B. Pendekatan inkuiri C. Pendekatan lingkungan D. Pendekatan penemuan E. Pendekatan discovery
Memerinci mekanisme mutasi gen dan kromosom	3	Mutasi pergeseran kerangka ( <i>frameshift mutation</i> ) adalah salah satu tipe mutasi gen. Tipe ini dianggap lebih berbahaya dibandingkan dengan mutasi substitusi karena akan mengubah kerangka baca kode genetik yang berakhir pada ....

INDIKATOR ESENSIAL	No	SOAL
		<p>A. <i>Silent mutation</i>            B. <i>Point mutation</i>            C. <i>Sense mutation</i>            D. <i>Missense mutation</i>            E. <i>Nonsens mutation</i></p>
Menerapkan prinsip penilaian pembelajaran	4	<p>Dalam pembelajaran mekanisme Hukum Mendel I, II, berdasarkan persilangan, evaluasi hasil belajar dilakukan berdasarkan atas acuan patokan. Analisis penilaian pada acuan patokan bertujuan....</p> <p>A. menentukan posisi kemampuan peserta didik dibandingkan dengan teman sekelas            B. mendeskripsikan data hasil belajar peserta didik berdasarkan distribusi normal            C. mendapatkan informasi berkaitan dengan diagnosis kesulitan belajar            D. menentukan sejauh mana peserta didik telah menguasai kompetensi hasil belajar            E. mengetahui posisi nilai peserta didik dibandingkan dengan nilai rerata kelas</p>
Menentukan permasalahan biologi yang tepat dalam pembelajaran	5.	<p>Pada kegiatan pembelajaran hubungan makhluk hidup dengan lingkungan, guru menyajikan data kerusakan hutan di Indonesia dari tahun ke tahun. Kegiatan konversi hutan untuk perkebunan telah mengancam habitat satwa liar yang terdapat di dalamnya. Langkah pembelajaran berikutnya yang tepat untuk dilakukan adalah ....</p> <p>A. Meminta siswa merancang percobaan tentang alternatif penanganan kerusakan hutan            B. Membimbing siswa mencari solusi</p>

INDIKATOR ESENSIAL	No	SOAL
		<p>kerusakan hutan</p> <p>C. Memberikan kesempatan siswa untuk mengajukan pertanyaan mengenai fenomena kerusakan hutan</p> <p>D. Menugaskan siswa mengamati ekosistem hutan di sekitar sekolah</p> <p>E. Meminta siswa mencari penyebab kerusakan hutan</p>
<p>Menganalisis struktur dan fungsi jaringan pada batang</p>	<p>6</p>	<p>Perhatikan penampang lintang anatomi batang di bawah ini!</p>  <p>Peranan transport hara mineral dan air ditunjuk oleh nomor ... dan kelompok sel yang disebut sebagai jaringan penguat ditunjukkan oleh nomor ....</p> <p>A. 5 dan 3</p> <p>B. B. 6 dan 4</p> <p>C. 2 dan 4</p> <p>D. A. 6 dan 5</p> <p>E. 4 dan 3</p>
<p>Memerinci mekanisme sintesis protein</p>	<p>7</p>	<p>Perhatikan urutan basa rantai DNA yang sedang ditranskripsi berikut ini: 5' TAC GTA GAT AGG GGT CTT CAC 3'</p> <p>Urutan 3 asam amino terakhir yang akan diperoleh dari transkripsi adalah ....</p>

INDIKATOR ESENSIAL	No	SOAL
--------------------	----	------

		SECOND BASE					
		U	C	A	G		
U	UUU	Phe	UCU	UAU	Tyr	UGU	Cys
	UUC		UCC	UAC		UGC	
	UUA	Leu	UCA	UAA	Stop	UGA	Stop
	UUG		UCG	UAG	Stop	UGG	Trp
C	CUU		CCU	CAU	His	CGU	
	CUC	Leu	CCC	CAC		CGC	Arg
	CUA		CCA	CAA	Gln	CGA	
	CUG		CCG	CAG		CGG	
A	AUU		ACU	AAU	Asn	AGU	Ser
	AUC	Ile	ACC	AAC		AGC	
	AUA		ACA	AAA	Lys	AGA	Arg
	AUG	Met or start	ACG	AAG		AGG	
G	GUU		GCU	GAU	Asp	GGU	
	GUC	Val	GCC	GAC		GGC	Gly
	GUA		GCA	GAA	Glu	GGA	
	GUG		GCG	GAG		GGG	


- A. Pro - His - Ser
- B. Glu - Val - Ile
- C. Met - His - Glu
- D. Pro - Val - Thr
- E. Pro - Glu - Val

Menganalisis sistem gerak pada manusia/hewan

- 8 Pada umumnya tulang-tulang di daerah kranium membangun sendi yang tidak dapat digerakkan. Walaupun demikian terdapat pula sendi yang memfasilitasi kemampuan berbicara, mengunyah makanan dan sebagainya. Sendi tersebut dinamakan *condyloid joint*, karena terstruktur dari ....
- A. Ujung tulang yang satu berbentuk flat yang sesuai dengan bentuk agak lengkung tulang yang lain.
  - B. Ujung tulang yang satu berbentuk oval yang sesuai dengan rongga elips tulang yang lain.
  - C. Ujung tulang yang satu berbentuk konkav yang sesuai dengan bentuk konveks tulang yang lain.
  - D. Ujung tulang yang satu berbentuk bulat

INDIKATOR ESENSIAL	No	SOAL
		<p>yang sesuai dengan bentuk mangkuk tulang yang lain.</p> <p>E. Ujung tulang yang satu bentuk silendris yang sesuai dengan bentuk cincin tulang yang lain.</p>
<p>Memerinci metode dan, teknik penelitian bidang Pendidikan Biologi</p>	<p>9</p>	<p>Sekelompok siswa SMA kelas XII di kota L mengamati tanaman jagung yang tumbuh di kebun sekolah. Mereka menemukan tanaman yang tumbuh di bagian utara batangnya lebih besar dan tinggi, daunnya lebih hijau dan lebar dibandingkan tanaman di bagian selatan kebun sekolah. Untuk mengetahui penyebab dari keadaan ini maka tahapan selanjutnya adalah mencari informasi sebanyak-banyaknya untuk ....</p> <p>A. Kajian pustaka  B. Mengumpulkan data  C. Merumuskan hipotesis  D. Melakukan observasi  E. Merancang eksperimen</p>
<p>Menganalisis struktur, fungsi, dan kimia sel hewan</p>	<p>10</p>	<p>Salah satu karakteristik sel hewan adalah keberadaan suatu protein spesifik yang berperan membangun ikatan yang kokoh antar sel-sel yang bertetangga. Ikatan ini di sebut <i>desmosome</i> yang berperan ....</p> <p>A. Mencegah bocornya cairan intraseluler  B. Memelihara kesetimbangan kimia sel  C. Menjaga kesetimbangan cairan ekstraseluler dan intraseluler.  D. Mencegah bocornya cairan ekstraseluler  E. Memediasi interaksi dengan matriks ekstraseluler</p>
<p>Memerinci Langkah-langkah pembelajaran</p>	<p>11</p>	<p>Guru ingin menciptakan lingkungan belajar yang produktif agar peserta didik dapat memprediksi perubahan yang terjadi pada</p>

INDIKATOR ESENSIAL	No	SOAL
		<p>ekosistem tertentu bila salah satu komponennya dalam rantai makanan punah atau berkembang dengan pesat. Kegiatan yang perlu difokuskan terlebih dahulu oleh guru adalah....</p> <p>A. Menilai kemampuan peserta didik untuk menerapkan keterampilan problem solving</p> <p>B. Membantu peserta didik membuat keputusan prediksi perubahan yang terjadi pada ekosistem di masa depan</p> <p>C. Mengembangkan rasa percaya diri peserta didik dan guru</p> <p>D. Menayangkan video pembelajaran dalam kegiatan awal</p> <p>E. Melatih kemampuan komunikasi untuk menyampaikan ide dan gagasan peserta didik tentang perubahan yang terjadi pada ekosistem</p>
Menganalisis struktur, fungsi, dan kimia sel tumbuhan	12	<p>Gliksisom adalah salah satu badan mikro yang ukurannya mirip peroksisom, dan keberadaannya paling mencolok pada saat ....</p> <p>A. Tumbuhan menggugurkan daun</p> <p>B. Tumbuhan muda</p> <p>C. Tumbuhan sedang berbuah</p> <p>D. Tumbuhan sedang berbunga</p> <p>E. Tumbuhan tua</p>
Menganalisis struktur, fungsi, dan kimia sel hewan	13	<p>Lisosom mengandung enzim-enzim hidrolitik yang berperan mencerna berbagai macam makromolekul seperti karbohidrat, protein, lemak dan asam nukleat menjadi monomer, termasuk benda asing yang masuk ke dalam sel. Enzim-enzim ini akan bekerja maksimal</p>

INDIKATOR ESENSIAL	No	SOAL
		<p>ketika suasana di dalam lisosom ....</p> <p>A. Agak basa B. Basa C. Netral D. Agak asam E. Asam</p>
<p>Menganalisis struktur dan fungsi jaringan pada hewan</p>	<p>14</p>	<p>Perhatikan gambar jaringan berikut!</p>  <p>ground substance fibroblast elastic fiber collagenous fiber</p> <p>Berdasarkan struktur sel-sel penyusunnya, gambar di atas menunjukkan jaringan ikat ....</p> <p>A. Longgar yang menghubungkan tulang dengan tulang B. Longgar yang menghubungkan kulit dengan jaringan di bawahnya C. Retikuler yang menghubungkan kulit dengan jaringan di bawahnya D. Retikuler yang menghubungkan otot dengan otot E. Longgar yang menghubungkan kulit dengan kulit</p>
<p>Menganalisis gangguan/penyakit sistem organ pada manusia</p>	<p>15</p>	<p>Orang lanjut usia kadang ada yang bingung dan lupa ingatan, yang menunjukkan telah terjadi kemunduran mental pada orang tersebut. Penyakit ini disebabkan timbulnya <i>plaque</i> ketuaan dan menyusutnya serabut syaraf di daerah ....</p> <p>A. Syaraf pusat B. Sum-sum tulang belakang</p>

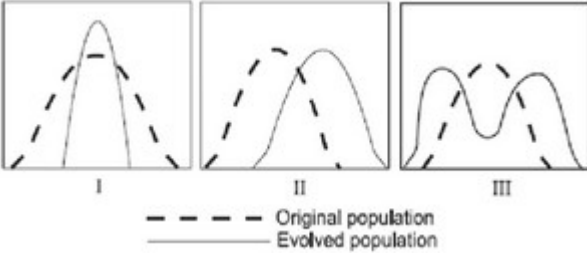
INDIKATOR ESENSIAL	No	SOAL
		C. Otak D. Syaraf perifer E. Syaraf kranial
Merumuskan indikator Kompetensi Dasar mata pelajaran biologi	16	Pada penyusunan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran materi keanekaragaman makhluk hidup, rumusan indikator kompetensi yang dapat memenuhi tingkat kompetensi menerapkan dan mengevaluasi, yaitu .... A. Siswa dapat mengelompokkan ( <i>group</i> ) B. Siswa dapat menamai ( <i>name</i> ) C. Siswa dapat menjelaskan ( <i>explain</i> ) D. Siswa dapat menyimpulkan ( <i>inferring</i> ) E. Siswa dapat menghitung ( <i>count</i> )
Mengembangkan pembelajaran biologi berbasis TIK	17	Pengintegrasian penyajian materi pembelajaran bioteknologi yang menggunakan perangkat nirkabel bergerak (internet) merupakan salah satu bentuk kegiatan belajar yang dapat dilakukan untuk dapat tersedianya .... A. <i>Interactive tools</i> B. <i>Independent tools</i> C. <i>Interacting with others</i> D. <i>Situational tools</i> E. <i>Alternative tools</i>
Menganalisis sifat enzim dan kinerjanya	18	Enzim sebagai katalis adalah agen kimia yang mempercepat laju reaksi tanpa terlibat dalam reaksi yang dikatalisisnya. Sifat ini .... A. Tidak berpengaruh pada $\Delta H$ B. Tidak berpengaruh pada $\Delta G$ C. Berpengaruh pada $\Delta H$ tetapi tidak berpengaruh pada $\Delta G$ D. Berpengaruh pada $\Delta G$ tetapi tidak



INDIKATOR ESENSIAL	No	SOAL
		<p>berpengaruh pada <math>\Delta H</math> E. Berpengaruh pada <math>\Delta G</math> dan <math>\Delta H</math></p>
<p>Memerinci metode dan, teknik penelitian bidang Pendidikan Biologi</p>	<p>19</p>	<p>Sekelompok siswa SMA kelas XII di kota L mengamati tanaman jagung yang tumbuh di kebun sekolah. Mereka menemukan tanaman yang tumbuh di bagian utara batangnya lebih besar dan tinggi, daunnya lebih hijau dan lebar dibandingkan tanaman di bagian selatan kebun sekolah. Setelah berhasil merumuskan kesimpulan maka tahapan selanjutnya adalah ....</p> <p>A. Menerbitkan di Jurnal Ilmiah Sekolah B. Melaporkan hasilnya pada guru Biologi C. Menerbitkan di Jurnal Ilmiah Remaja D. Melakukan publikasi E. Melakukan wawancara dengan pemilik kebun</p>
<p>Menentukan media pembelajaran yang tepat dalam pembelajaran</p>	<p>20</p>	<p>Berada di dalam kelas pada saat membelajarkan konsep perkembangan makhluk hidup, misalnya proses metamorfosis pada katak. Maka, kita dapat memilih media pembelajaran yang tepat dan aman, antara lain....</p> <p>A. gambar B. media asli C. media model D. bagan skematis E. awetan kering</p>
<p>Menyimpulkan kedudukan taksonomi makhluk hidup</p>	<p>21</p>	<p>Hewan dengan ciri-ciri tubuh memanjang seperti cacing, sulit dibedakan antara kepala dan abdomen, pada bagian kepala terdapat antena, mulut, sepasang mandibula, dua pasang maksila dan mata oseli. Tubuh bersegmen dengan satu hingga dua pasang anggota gerak dan setiap segmen tubuh memiliki spirakel.</p>

INDIKATOR ESENSIAL	No	SOAL
		<p>Berdasarkan ciri-ciri di atas dapat dipastikan bahwa hewan ini berasal dari filu ....</p> <p>A. Molusca kelas Arachnida.  B. Arthropoda kelas Crustacea  C. Arthropoda kelas Myriapoda  D. Arthropoda kelas Arachnida  E. Molusca kelas Gastropoda</p>
Menganalisis sistem pencernaan pada manusia/hewan	22	<p>Hewan-hewan herbivor menghadapi permasalahan makromolekul selulosa yang sulit dicerna. Kelompok ruminansia mengatasinya melalui proses fermentasi dan symbiosis dengan kelompok prokariota dan protista dan jumlah ruang lambung yang lebih dari satu. Kelompok herbivor lain seperti kuda dan kelinci menghadapi persoalan yang sama tetapi jumlah ruang lambung hanya satu, maka kelompok hewan-hewan tersebut memerlukan ....</p> <p>A. Sekum yang pendek agar selulosa cepat meninggalkan tubuh  B. Lambung yang besar untuk menyimpan selulosa yang banyak  C. Sekum yang panjang untuk memfasilitasi proses fermentasi  D. Intestium yang pendek agar selulosa cepat meninggalkan tubuh  E. Intestinum yang panjang agar makanan lebih lama di dalam tubuh</p>
Memerinci hasil evaluasi proses dan evaluasi hasil belajar	23	<p>Dalam proses pembelajaran perkembangan biologi melalui virtual lab Contoh bentuk penilaian yang terkait dengan assessment of learning adalah ...</p> <p>A. Penilaian harian  B. Penilaian Akhir Semester  C. Pengamatan terhadap siswa saat</p>

INDIKATOR ESENSIAL	No	SOAL
		berdiskusi D. Pertanyaan/Quiz selama pembelajaran E. Penugasan selama pembelajaran
Menerapkan tujuan penilaian pembelajaran	24	Pada kegiatan mendemonstrasikan penyimpangan semu hukum mendel, penilaian berbentuk penugasan yang bertujuan untuk mengukur kemampuan peserta didik menghasilkan karya tertentu secara berkelompok merupakan contoh penilaian otentik berbentuk .... A. Penilaian kinerja B. Penilaian proyek C. Penilaian portofolio D. Penilaian antar teman E. Jurnal
Menganalisis gangguan/penyakit sistem organ pada manusia	25	Akhir-akhir ini penyakit -penyakit yang timbul karena gangguan pada sistem kardiovaskuler menjadi momok masyarakat karena menjadi pembunuh nomer satu di dunia. Menurut para ahli penyakit-penyakit ini terjadi selain karena faktor genetik namun juga karena <i>life style</i> , seperti .... A. <i>Overnourishment</i> dan aktivitas fisik yang berlebihan B. <i>Overnourishment</i> dan kurang berolah raga C. <i>Undernourishment</i> dan kurangnya aktivitas fisik D. <i>Undernourishment</i> dan kurang berolah raga E. <i>Overnourishment</i> dan kurangnya aktivitas fisik
Menganalisis teori-teori evolusi	26	Perhatikan grafik berikut ini!

INDIKATOR ESENSIAL	No	SOAL
		 <p>Kurva di atas yang paling baik menggambarkan konsep seleksi yang menyukai varian intermediet atau <i>stabilizing selection</i> adalah ....</p> <p>A. Grafik III  B. Grafik I dan II  C. Grafik I  D. Grafik I , II dan III  E. Grafik II</p>
Merumuskan prinsip proses pengelolaan kelas dan laboratorium	27	<p>Bahan kimia beracun dan dapat menyebabkan sakit serius bahkan kematian bila tertelan atau terhirup biasanya diberi lambang ....</p> <p>A. N  B. T  C. O  D. E  E. C</p>
Merumuskan tindak lanjut hasil penilaian	28	<p>Hasil penilaian terhadap kemampuan peserta didik memerinci penggunaan mikroorganisme dalam bioteknologi menunjukkan persentase tingkat pencapaian kompetensi masih di bawah ideal. Bentuk tindak lanjut strategi dan teknik pembelajaran remedial yang perlu dilakukan guru adalah, kecuali...</p> <p>A. Pemberian tugas  B. Remedial Tim/Co Teaching  C. Tutor sebaya</p>

INDIKATOR ESENSIAL	No	SOAL
		<p>D. Kerja kelompok E. Aktifitas fisik</p>
Menerapkan penilaian autentik dalam pembelajaran biologi	29	<p>Penilaian otentik yang digunakan kinerja terhadap tugas proyek tentang penyimpangan semu hukum Mendel untuk mengukur aspek sikap peserta didik yang dapat mengontrol tingkah lakunya dalam waktu yang cukup lama dan menjadi suatu pilosofi hidup yang terjaga adalah penilaian pada aspek.....</p> <p>A. mengelola B. menanggapi C. menghayati D. mengorganisasi E. menilai</p>
Menganalisis anabolisme	30	<p>Reaksi terang fotosintesis memiliki dua pusat reaksi yaitu fotosistem I pada panjang gelombang 700 nm dan fotosistem II pada panjang gelombang 680 nm. Jika kedua reaksi ini berjalan tandem maka sintesis NADPH hanya dapat terjadi di Fotosistem I, karena ....</p> <p>A. Fotosistem I adalah reduktor kuat tetapi oksidator lemah B. Fotosistem I adalah oksidator dan reduktor kuat C. Fotosistem I adalah oksidator kuat tetapi reduktor lemah D. Fotosistem II adalah oksidator kuat tetapi reduktor lemah E. Fotosistem II adalah oksidator dan reduktor kuat</p>
Menerapkan prinsip penilaian pembelajaran	31	<p>Penilaian hasil belajar tentang penyimpangan semu hukum Mendel dapat dilakukan berdasarkan acuan normal. Penilaian acuan ini memiliki asumsi bahwa</p>

INDIKATOR ESENSIAL	No	SOAL
		<p>kemampuan peserta didik .....</p> <ul style="list-style-type: none"><li>A. hanya didasarkan pada nilai rerata</li><li>B. hanya didasarkan pada nilai tertinggi dan terendah.</li><li>C. sama untuk periode waktu yang berbeda</li><li>D. sama untuk periode waktu yang sama</li><li>E. berbeda untuk periode waktu yang sama</li></ul>

## KUNCI JAWABAN

<b>NO.</b>	<b>JAWABAN</b>	<b>NO.</b>	<b>JAWABAN</b>	<b>NO.</b>	<b>JAWABAN</b>
1.	D	12.	B	23.	B
2.	A	13.	D	24.	B
3.	E	14.	B	25.	E
4.	D	15.	C	26.	C
5.	C	16.	D	27.	B
6.	D	17.	A	28.	B
7.	E	18.	B	29.	C
8.	B	19.	D	30.	A
9.	C	20.	C	31.	E
10.	E	21.	C		
11.	C	22.	B		