




Kumpulan Ringkasan Materi bIOLOGI

Lengkap!!!

Dilengkapi:

-  Materi Sesuai Kisi-kisi ujian terbaru
-  Berdasarkan KTSP 2016 dan Kurikulum 2013
-  Contoh soal dan pembahasan tiap materi
-  Rumus trik "KLIK"



DAFTAR ISI

Makhluk Hidup	3
Lingkungan	16
Kepadatan Populasi	24
Alat Indra	33
Sistem Gerak	45
Sistem Pencernaan Manusia	55
Sistem Peredaran Darah Manusia	60
Sistem Pernapasan	67
Organ Sistem Ekskresi	72
Sistem Reproduksi Manusia	79
Sistem Saraf	87
Organ pada Tumbuhan	92
Sistem Reproduksi Tumbuhan dan Hewan	105
Pewarisan Sifat	112
Bioteknologi	118

🍏 MAKHLUK HIDUP

1. Ciri-ciri Makhluk Hidup

- ⇒ Ciri-ciri umum makhluk hidup
 - a. Bernapas
 - b. Bergerak
 - c. Membutuhkan nutrisi
 - d. Berkembang biak
 - e. Iritabilitas/peka terhadap rangsang
 - f. Mengeluarkan zat sisa
 - h. Tumbuh dan berkembang

2. Keragaman Makhluk Hidup

A. Molekul

Molekul adalah bagian terkecil penyusun makhluk hidup.

B. Sel

Sel adalah unit terkecil penyusun organisme.

Berdasarkan **ada atau tidaknya membran inti**, organisme dibedakan menjadi 2:

- 1) **Prokariotik** → sel yang tidak memiliki membran inti.

Contoh: virus, bakteri, alga

2) **Eukariotik** → sel yang memiliki membran inti.

Contoh: hewan, tumbuhan

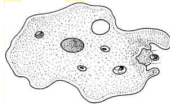
Berdasarkan **jumlah sel**, organisme dikelompokkan menjadi dua:

1) **Uniseluler** → **bersel satu**

Contoh:



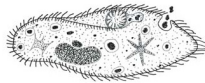
virus



amoeba



bakteri



paramecium

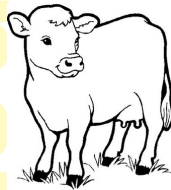
2) **Multiseluler** → **bersel banyak**



tumbuhan

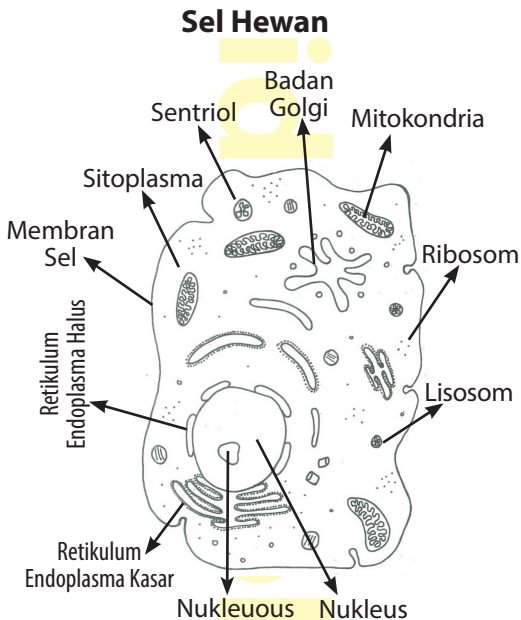


manusia



hewan

Bagian-bagian sel adalah sebagai berikut.

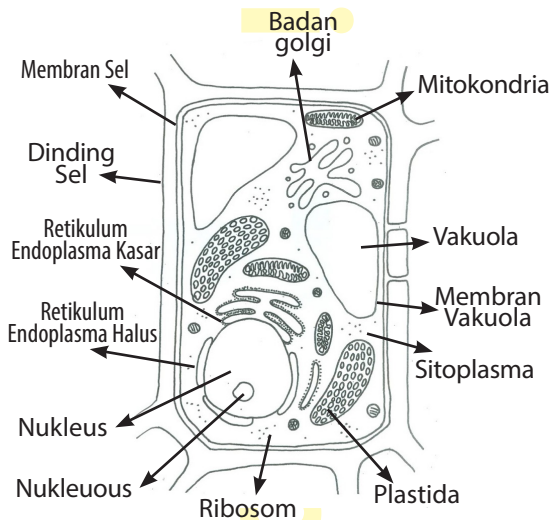


Fungsi dari bagian-bagian sel hewan:

1. **Nukleus**
Mengatur kegiatan sel.
2. **Nukleous**
Membawa sifat menurun.
3. **Membran sel**
Mengatur keluar dan masuknya zat ke dalam sel.

4. **Retikulum Endoplasma Kasar**
Tempat untuk sintesis protein.
5. **Retikulum Endoplasma Halus**
Tempat sintesis lemak.
6. **Lisosom**
Menghasilkan enzim pencernaan makanan.
8. **Ribosom**
Tempat sintesis protein.
9. **Badan Golgi**
Berperan dalam proses ekskresi.
10. **Sitoplasma**
Tempat untuk organel sel.
11. **Mitokondria**
Respirasi sel dan menghasilkan energi.
12. **Sentriol**
Berperan saat pembelahan sel hewan.

Sel Tumbuhan



Fungsi dari bagian-bagian sel tumbuhan:

1. **Dinding Sel**
Menjaga bentuk sel dan melindungi membrane sel.
2. **Membran Sel**
Mengatur keluar dan masuknya zat ke dalam sel.
3. **Badan golgi**
Berperan dalam proses ekskresi.

4. **Nukleus**
Mengkoordinasikan proses metabolisme yang ada di dalam sel.
5. **Nukleous**
Berperan pada pewarisan sifat.
6. **Ribosom**
Tempat melakukan sintesis protein.
7. **Retikulum Endoplasma Kasar**
Tempat sintesis protein.
8. **Retikulum Endoplasma Halus**
Tempat sintesis lemak.
9. **Vakuola**
Vakuola kontraktif: pengatur tekanan osmotik sel/ekskresi (osmoregulator).
Vakuola makanan: mencerna makanan dan mengedarkan hasil makanan.
10. **Plastida**
Tempat berlangsungnya fotosintesis.
11. **Sitoplasma**
Tempat untuk organel sel.

Perbedaan Sel Hewan dan Tumbuhan

	Tumbuhan	Hewan
Plastida/kloroplas	ada	–
Dinding sel	ada	–
Lisosom	–	ada
Sentriol	–	ada
Bentuk	tetap	tidak tetap
Vakuola	besar	kecil

C. Jaringan

Jaringan adalah kumpulan sel yang memiliki struktur dan fungsi yang sama.

1) Jaringan tumbuhan

a) Jaringan meristem

Fungsi: melakukan pembembelahan sel.
Letak: ujung akar, ujung batang.

b) Jaringan Epidermis

Fungsi: melindungi jaringan dibawahnya.

c) Jaringan Dasar (parenkim)

Fungsi: tempat proses fotosintesis dan menyimpan cadangan makanan.

d) Jaringan penguat (penyokong)

Fungsi: menyokong agar tanaman dapat berdiri dengan kokoh dan kuat.

Kolenkim: sel hidup, elastis, fleksibel.

Sklerenkim: sel mati, tidak elastis, kuat.

e) **Jaringan pengangkut**

Xylem: mengangkut air dan hara dari tanah ke daun.

Floem: mengangkut hasil fotosintesis untuk diedarkan ke seluruh bagian tumbuhan.

2) **Jaringan Hewan**

a) **Jaringan epitel**

Fungsi: melindungi jaringan di bawahnya dan menerima rangsangan dari luar tubuh.

Contoh : rongga mulut (epitel pipih), ginjal (epitel kubus), usus (epitel silindris).

b) **Jaringan otot**

Fungsi sebagai penggerak tubuh.
Contoh : otot polos, otot lurik, dan otot jantung.

c) **Jaringan saraf**

Fungsi: menerima dan meneruskan rangsangan.

d) **Jaringan pengikat/penyokong**

Fungsi: mengikat jaringan dan menopang berdirinya tubuh.

Contoh : tulang, darah, dan lemak.

D. Organ

Organ merupakan Jaringan yang memiliki bentuk dan fungsi yang sama.

- 1) **Organ pada tumbuhan:** akar, batang, daun, bunga, biji, dan buah.
- 2) **Organ pada manusia/hewan:** mata, hidung, telinga, ginjal, dan hati.

E. Sistem Organ

Sistem organ merupakan kumpulan beberapa organ yang bekerja sama untuk melakukan fungsi tertentu.

Contoh: sistem pencernaan, sistem pernapasan, sistem reproduksi.

F. Organisme

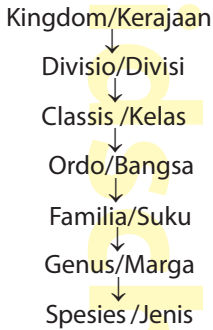
Organisme terbentuk dari beberapa sistem organ.

Contoh: manusia, hewan, dan tumbuhan.

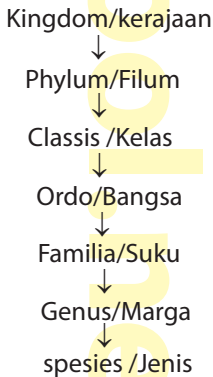
3. Klasifikasian Makhluk Hidup

- ⇒ **Klasifikasi** makhluk hidup merupakan pengelompokan makhluk hidup berdasarkan persamaan dan perbedaan ciri yang dimilikinya.

⇒ Klasifikasi tumbuhan



⇒ Klasifikasi hewan



⇒ Ilmu yang mempelajari klasifikasi makhluk hidup disebut **taksonomi** (Tokoh: Carolus Linnaeus).

- ⇒ Aturan penulisan nama ilmiah:
- 1) Terdiri dari 2 kata (binomial)
 - Kata pertama → genus
 - Kata kedua → spesies
 - 2) Huruf depan kata pertama menggunakan huruf kapital.
 - 3) Huruf depan kata kedua menggunakan huruf kecil.
 - 4) Ditulis dengan garis bawah, cetak miring, atau cetak tebal.

Contoh:

Padi : *Oryza sativa*, *Oryza sativa*, atau
Oryza sativa

- ⇒ Perkembangan klasifikasi makhluk hidup menurut **Carl Woese**

a. Eubacteria (Bakteri Sejati)

Ciri-ciri: prokariotik, uniseluler, dinding sel tersusun atas peptidoglikan (gula dan protein).

Contoh: *Escherichia coli*, *Clostridium tetani*, *Bacillus anthracis*.

b. Archaeobacteria (Bakteri bersel tunggal)

Ciri-ciri: prokariotik, uniseluler, dinding sel terdiri dari polisakarida dan protein. Contoh: methanogen, halofil, termoasidofil.

c. Protista

Ciri-ciri: eukariotik, uniseluler dan multiseluler, autotrof, dan heterotrof. Contoh: amoeba, paramecium, euglena.

d. Fungi/jamur

Ciri-ciri: eukariotik, multiseluler, dan heterotrof. Contoh: *Penisilium notatum*.

e. Plantae/tumbuhan

Ciri-ciri: eukariotik, multiseluler, dan autotrof. Contoh: pohon rambutan.

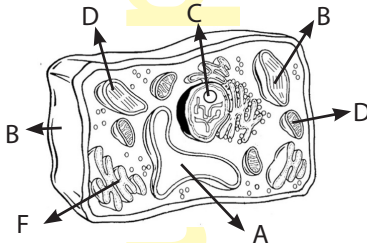
f. Animalia/hewan

Ciri-ciri: eukariotik, multiseluler, dan Heterotrof. Contoh: kuda, sapi.

❖ CONTOH SOAL DAN PEMBAHASAN

1. SOAL SETARA TINGKAT UN

Perhatikan gambar sel tumbuhan berikut!



Organel sel yang berfungsi mengatur aktivitas sel dan tempat fotosintesis ditunjukkan oleh huruf

- | | |
|------------|------------|
| A. A dan B | C. D dan F |
| B. A dan G | D. E dan C |

Pembahasan:

- A. Vakuola: tempat menyimpan makanan
- B. Dinding sel: menjaga bentuk sel, serta melindungi membrane sel
- C. Inti sel : mengatur aktivitas sel
- D. Mitokondria : menghasilkan energi
- E. Plastida : tempat fotosintesis
- F. Badan golgi : proses ekskresi sel

♪ Jawaban: C

🍏 LINGKUNGAN

1. Gejala Alam

Gejala alam adalah peristiwa yang terjadi di alam karena adanya interaksi antar komponen penyusun ekosistem.

a. **Gejala Alam Biotik**

Yaitu peristiwa yang ditunjukkan oleh adanya tanda-tanda kehidupan.

Komponen biotik meliputi makhluk hidup (tumbuhan, hewan, dan mikroorganisme).

Contoh: Hama tanaman tumbuh bebas.

Nasi basi yang berbau busuk.

b. **Gejala Alam Abiotik**

Yaitu peristiwa yang tidak melibatkan proses kehidupan makhluk hidup.

Komponen abiotik meliputi tanah, air, cahaya, udara, dan berbagai makhluk tidak hidup lainnya.

Contoh: hujan, erosi, banjir, dan gunung meletus

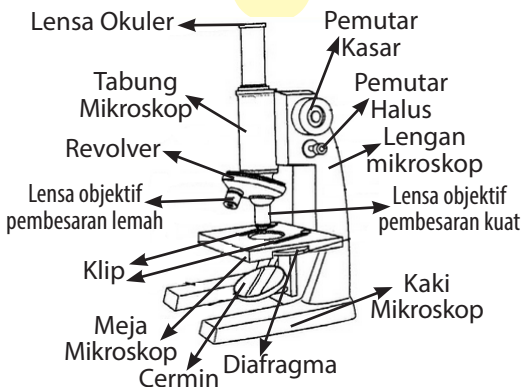
2. Metode Ilmiah

Langkah-langkah dalam perencanaan penelitian:

- 1) Merumuskan masalah.
- 2) Mengumpulkan data dan keterangan.
- 3) Menyusun dugaan sementara (hipotesis).
- 4) Ekserimen untuk membuktikan hipotesis.
- 5) Mengumpulkan data dari hasil penelitian.
- 6) Mengolah dan menganalisis data.
- 7) Menyimpulkan jawaban.

3. Alat pendukung penelitian

Alat untuk mengati objek yang sangat kecil yaitu **mikroskop**.



Fungsi masing-masing bagian pada mikroskop:

1. **Lensa okuler:** memperbesar bayangan benda (sifat bayangan: maya, tegak diperbesar).
2. **Tabung mikroskop:** meneruskan cahaya dari lensa obyektif ke lensa okuler.
3. **Revolver:** mengganti lensa obyektif dengan perbesaran yang diinginkan.
4. **Lensa obyektif:** memperbesar bayangan benda.
5. **Penjepit obyek:** menjepit kaca benda.
6. **Meja mikroskop:** tempat meletakkan obyek.
7. **Cermin**
Cermin cekung: mengumpulkan, mencari, dan mengarahkan sinar pada obyek yang diamati.
Cermin datar: memantulkan cahaya apabila sumber cahaya cukup terang.
8. **Diafragma:** mengatur banyak sedikitnya cahaya.
9. **Kaki mikroskop:** penyangga mikroskop.
10. **Lengan mikroskop:** memegang mikroskop.
11. **Pemutar kasar:** memperjelas bayangan.
12. **Pemutar halus:** mempertajam bayangan.

4. Interaksi Makhluk Hidup

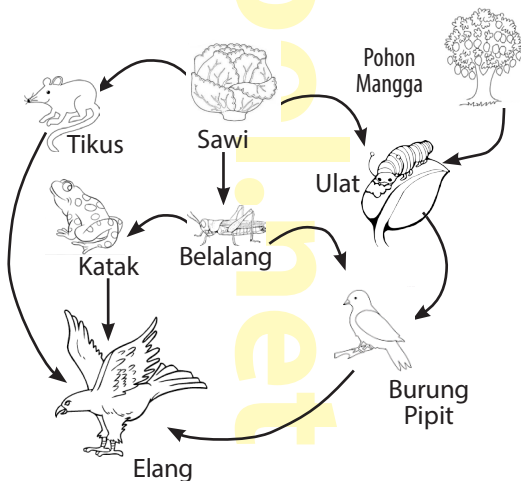
A. Rantai Makanan

Rantai makanan merupakan rangkaian proses makan dan dimakan dengan urutan tertentu.

Rumput → Belalang → Katak →
Ular → Elang → Pengurai

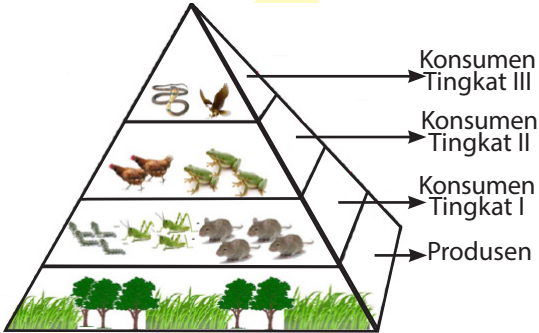
B. Jaring-Jaring Makanan

Jaring-jaring makanan merupakan rantai makanan yang saling berhubungan.



C. Piramida Makanan

Piramida makanan merupakan tingkatan peran makhluk hidup.



D. Simbiosis

Simbiosis merupakan hubungan timbal balik antara makhluk hidup yang satu dengan makhluk hidup yang lainnya.

Ada 4 jenis simbiosis:

1) **Mutualisme**

Hubungan timbal balik yang saling menguntungkan.

Contoh: kupu-kupu dan bunga sepatu, bakteri E.coli yang hidup di usus besar manusia, dan ikan badut dengan terumbu karang.

2) Komensalisme

Hubungan timbal balik, di mana satu pihak mendapatkan untung sedangkan pihak lain tidak dirugikan maupun diuntungkan.

Contoh:

Ikan remora dengan ikan hiu.

Tanaman anggrek dengan pohon rambutan.

Tanaman sirih dengan pohon jambu.

3) Amensalisme

Hubungan timbal balik, di mana satu pihak dirugikan sedangkan pihak lain tidak dirugikan maupun diuntungkan.

Contoh:

Gulma dan tanaman produksi.

Jamur penicilin dan bakteri gram positif.

4) Parasitisme

Hubungan timbal balik antar individu, di mana satu pihak mendapatkan untung sedangkan pihak yang lain dirugikan.

Contoh :

Cacing tambang yang hidup di usus manusia.

♣ CONTOH SOAL DAN PEMBAHASAN

1. SOAL SETARA TINGKAT UN

Interaksi yang terjadi antara bakteri *Escherihia coli* di dalam usus besar manusia sebagai bakteri alami yang tinggal di dalam tubuh manusia merupakan bentuk interaksi simbiosis

- A. komensalisme C. mutualisme
B. parasitisme D. antibiosis

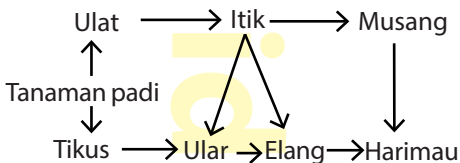
Pembahasan:

Bakteri *Escherihia coli* di dalam usus besar manusia berperan dalam pembusukan makanan dan membantu pembentukan vitamin K. Sedangkan bakteri *Escherihia coli* mendapatkan makanan dari proses pembusukan makanan di dalam usus besar manusia.

Kedua pihak mendapatkan untung, sehingga hubungan timbal balik bakteri *Escherihia coli* di dalam usus besar manusia adalah simbiosis mutualisme.

♪ Jawaban: C

2. Perhatikan jaring-jaring makanan berikut!



Jika populasi ular meningkat, kondisi yang akan terjadi berdasarkan jaring-jaring makanan di atas adalah

- A. populasi musang meningkat
- B. populasi harimau menurun
- C. populasi tikus meningkat
- D. populasi itik menurun

Pembahasan:

Dari jaring-jaring tersebut ular berperan sebagai konsumen II dan konsumen III, jika populasi ular meningkat maka kondisi yang akan terjadi adalah populasi itik menurun. Populasi ular meningkat sehingga pemangsa itik akan meningkat dan membuat populasi itik menurun.

♪ Jawaban: D

KEPADATAN POPULASI

1. Kepadatan Populasi Manusia

Kepadatan populasi menyatakan jumlah anggota populasi penduduk untuk setiap satuan luas lahan yang ditempati.

$$\text{Kepadatan penduduk} = \frac{\text{jumlah penduduk}}{\text{luas wilayah}}$$

Faktor yang mempengaruhi kepadatan populasi:

- a. Natalitas (Angka Kelahiran)

$$\text{Natalitas} = \frac{\sum \text{bayi hidup}^*}{\sum \text{penduduk}} \times 1.000$$

Kriteria:

Rendah → kurang dari 20

Sedang → 20 s.d. 30

Tinggi → lebih dari 30

Ket: * = dalam kurun waktu satu tahun

b. Mortalitas (Angka Kematian)

$$\text{Mortalitas} = \frac{\sum \text{penduduk meninggal}^*}{\sum \text{penduduk}} \times 1.000$$

Kriteria:

Rendah → kurang dari 9

Sedang → antara 9 s.d. 13

Tinggi → lebih dari 18

Ket: * = dalam kurun waktu satu tahun

c. Migrasi (Perpindahan Penduduk)

Jenis-jenis migrasi:

- 1) **Transmigrasi:** perpindahan penduduk dari pulau yang padat penduduk ke pulau yang jarang penduduk.
- 2) **Urbanisasi:** perpindahan dari desa ke kota.
- 3) **Ruralisasi:** perpindahan dari kota ke desa.
- 4) **Imigrasi:** masuknya warga negara asing ke negara lain.
- 5) **Emigrasi:** keluarnya warga negara ke negara lain.

2. Dampak Kepadatan Penduduk

Masalah yang muncul akibat jumlah penduduk yang meningkat:

- 1) Kebutuhan lahan permukiman meningkat sehingga mengurangi lahan produktif.
- 2) Kebutuhan pangan meningkat yang menyebabkan eksploitasi alam yang berlebih sehingga terjadi ketidakseimbangan alam.
- 3) Pengangguran meningkat karena lapangan yang tersedia tidak sebanding dengan jumlah penduduk
- 4) Tingkat kriminalitas tinggi sebagai akibat dari banyaknya pengangguran.

Usaha-usaha mengatasi kepadatan penduduk:

- 1) Menekan angka kelahiran dengan mengadakan program Keluarga Berencana (KB).
- 2) Pembekalan skill wirausaha untuk usia produktif dengan tujuan membuka lapangan kerja baru.
- 3) Meratakan kepadatan penduduk dengan program transmigrasi.

3. Pencemaran Lingkungan

a. Pencemaran Udara

Pencemaran udara berupa gas polutan seperti:

- 1) karbon monoksida (CO),
- 2) karbon dioksida (CO₂),
- 3) klorofluorokarbon (CFC), dan lain sebagainya.

b. Pencemaran Air

Pencemaran air disebabkan oleh berbagai limbah seperti berikut.

- 1) Limbah industri berupa logam berat seperti raksa, timbal, dan kadmium.
- 2) Limbah rumah tangga berupa detergen yang menyebabkan penurunan kandungan oksigen di perairan.
- 3) Limbah pertanian berupa pupuk, insektisida, dan obat kimia lainnya.

c. Pencemaran Tanah

Sumber pencemaran tanah berasal dari sampah yang tidak mudah diurai seperti plastik, kaca, dan lain sebagainya.

4. Usaha Menjaga Lingkungan

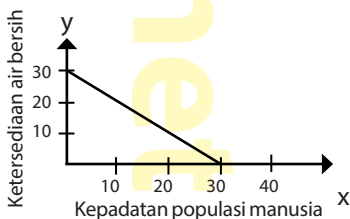
Usaha-usaha yang dapat dilakukan untuk menjaga lingkungan adalah:

- Menjaga hutan dari penebangan liar dan kebakaran.
- Reboisasi yaitu penghijauan kembali lahan yang telah rusak.
- Menggunakan bahan bakar yang lebih ramah lingkungan.
- Menerapkan prinsip 3R yaitu *Reduce* (mengurangi), *Reuse* (memakai ulang) dan *Recycle* (mendaur ulang).

♣ CONTOH SOAL DAN PEMBAHASAN

1. SOAL SETARA TINGKAT UN

Berikut adalah grafik hubungan kepadatan populasi manusia dengan ketersediaan air bersih.



Berdasarkan grafik, dapat disimpulkan bahwa hubungan antara kepadatan populasi manusia dengan ketersediaan air bersih adalah

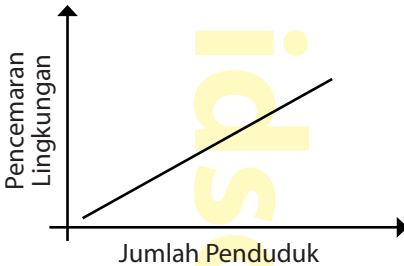
- A. semakin padat populasi manusia semakin meningkat ketersediaan air bersih
- B. semakin padat populasi manusia semakin menurun ketersediaan air bersih
- C. semakin rendah populasi manusia semakin menurun ketersediaan air bersih
- D. kepadatan populasi manusia tidak mempengaruhi ketersediaan air bersih

Pembahasan

Tingkat populasi yang tinggi membuat kebutuhan akan air bersih juga meningkat sehingga persediannya menurun. Jadi, kesimpulan yang dapat diambil adalah semakin padat populasi manusia semakin menurun ketersediaan air bersih.

♪ **Jawaban: B**

2. Perhatikan grafik di bawah ini!



Berdasarkan grafik di atas, hubungan antara jumlah penduduk dengan pencemaran lingkungan adalah

- A. pertumbuhan penduduk menyebabkan naiknya tingkat pencemaran lingkungan
- B. penambahan pencemaran lingkungan menyebabkan menurunnya pertumbuhan penduduk
- C. pertumbuhan penduduk meningkatkan populasi makhluk hidup lain
- D. pertumbuhan penduduk menyebabkan menurunnya tingkat pencemaran lingkungan

Pembahasan:

Dari grafik dapat diketahui bahwa meningkatnya jumlah penduduk sebanding dengan meningkatnya pencemaran lingkungan. Meningkatnya jumlah penduduk akan membuat produksi limbah juga meningkat. Produksi limbah yang meningkat berbanding lurus dengan pencemaran lingkungan. Jadi, pertumbuhan penduduk menyebabkan naiknya tingkat pencemaran lingkungan.

♪ **Jawaban: A**

3. Penggunaan obat pembasmi hama yang berlebihan dapat menyebabkan pencemaran air karena mikroorganisme sulit menguraikannya. Upaya yang ditempuh untuk mengatasi jenis pencemaran tersebut adalah
 - A. membuat Unit Pengelola Limbah (UPL)
 - B. mengalirkan air yang tercemar ke sungai
 - C. menggunakan pestisida sesuai dosis
 - D. menanam tanaman air

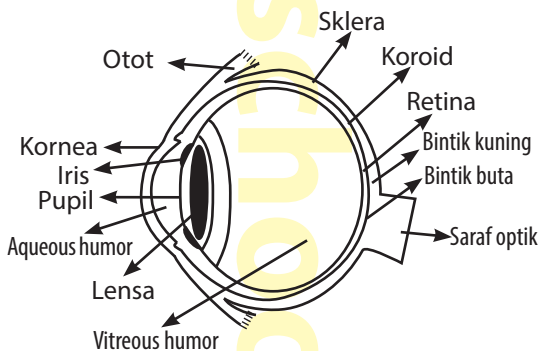
Pembahasan:

Penggunaan obat pembasmi hama yang berlebihan akan menimbulkan pencemaran air. Upaya yang dilakukan untuk mengurangi pencemaran air adalah menggunakan pestisida sesuai dosis.

♪ Jawaban: C

ALAT INDRA

1. Indra Penglihat (Mata)



A. Fungsi bagian-bagian mata

- 1) **Otot mata:** mengatur gerakan bola mata.
- 2) **Kornea:** menerima rangsang cahaya dan meneruskannya ke bagian mata yang lebih dalam.
- 3) **Iris:** memberi warna mata dan mengatur besar-kecil pupil.
- 4) **Pupil:** mengatur jumlah cahaya yang masuk mata.

- 5) **Aqueous humor:** membiaskan cahaya dan menjaga bentuk bola mata.
- 6) **Lensa:** memfokuskan cahaya agar bayangan jatuh pada bintik kuning.
- 7) **Vitreous humor:** menyokong lensa dan menjaga bentuk bola mata.
- 8) **Bintik buta:** menangkap dan meneruskan rangsang cahaya ke otak.
- 9) **Saraf mata:** meneruskan rangsang cahaya ke otak.
- 10) **Bintik kuning:** tempat jatuhnya bayangan.
- 11) **Retina:** membentuk bayangan benda yang kemudian dikirim oleh saraf mata ke otak.
- 12) **Koroid:** mengalirkan oksigen dan nutrisi ke retina.
- 13) **Sklera:** melindungi dan mempertahankan bentuk bola mata.

B. Gangguan pada mata

1) Miopi (rabun jauh)

Lensa terlalu cembung sehingga bayangan mata jatuh di depan retina. Cara mengatasi: menggunakan lensa cekung atau negatif.

2) **Hipermetropi (rabun dekat)**

Lensa mata terlalu pipih sehingga bayangan benda jatuh di belakang retina.
Cara mengatasi: menggunakan lensa cembung atau positif.

3) **Presbiopi (mata tua)**

Lensa memiliki daya akomodasi yang sangat kurang.
Cara mengatasi: menggunakan lensa rangkap (cembung-cekung).

4) **Astigmatisma**

Lengkung kornea atau lensa tidak merata.
Cara mengatasi: menggunakan lensa silindris.

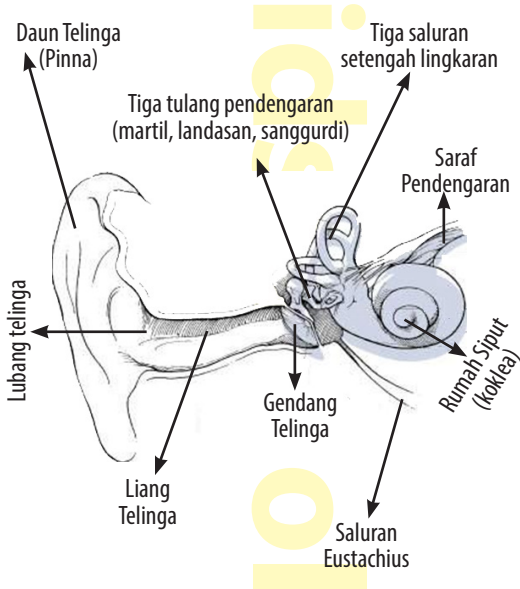
5) **Buta Warna**

Tidak mampu membedakan warna karena kerusakan pada sel kerucut.
Merupakan penyakit turunan, belum ada cara untuk menyembuhkan.

6) **Katarak**

Lensa mata mengeruh karena kekurangan vitamin B.
Cara mengatasi: melakukan operasi katarak.

2. Indra Pendengaran (Telinga)



A. Struktur telinga

1) Telinga Luar

Daun telinga: mengumpulkan dan menyalurkan bunyi ke liang telinga.

Lubang telinga: tempat masuknya bunyi ke liang telinga.

Liang telinga: meneruskan rangsang bunyi ke gendang telinga.

2) Telinga Tengah

Gendang telinga: mengubah bunyi menjadi getaran.

Tiga tulang pendengaran (martil, landasan, dan sanggurdi): memperkuat dan menghantar getaran ke saluran telinga yang lebih dalam.

Saluran Eustachius: menghubungkan rongga mulut dengan telinga bagian dalam dan mengatur keseimbangan tekanan udara.

3) Telinga Dalam

Tiga saluran setengah lingkaran: menjaga keseimbangan tubuh.

Tingkap oval/jorong: untuk meneruskan getaran ke rumah siput.

Rumah siput (koklea): mengubah getaran menjadi impuls dan meneruskannya ke otak.

B. Gangguan pada telinga

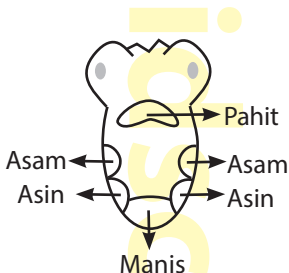
1) Vertigo

Gangguan pada organ keseimbangan sehingga ruangan terasa berputar.

2) Tuli

Adanya kerusakan yang terjadi pada saraf pendengaran.

3. Indra Pengecap (Lidah)



A. Bagian-bagian lidah

- 1) Ujung lidah peka terhadap rasa manis.
- 2) Tepi depan lidah peka terhadap rasa asin.
- 3) Tepi belakang lidah peka terhadap rasa asam.
- 4) Pangkal lidah peka terhadap rasa pahit.

B. Gangguan pada indera pengecap

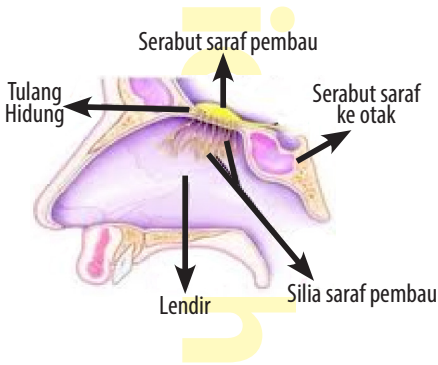
1) Glositis

Radang pada lidah karena pengaruh obat.

2) Ageusia

Lidah tidak mampu untuk mengecap rasa karena tidak memiliki reseptor pengecap.

4. Indra Pembau (Hidung)



A. Fungsi bagian-bagian hidung

- 1) **Lubang hidung:** saluran untuk keluar masuknya udara.
- 2) **Rambut hidung:** menyaring udara yang masuk ketika bernapas.
- 3) **Selaput lendir:** tempat menempelnya kotoran, menghangatkan udara, dan sebagai indra pembau.
- 4) **Serabut saraf:** mendeteksi zat kimia yang ada dalam udara pernapasan.
- 5) **Saraf pembau:** mengirimkan bau ke otak.

B. Gangguan pada indra pembau

1) Sinusitis

Peradangan pada rongga hidung bagian atas.

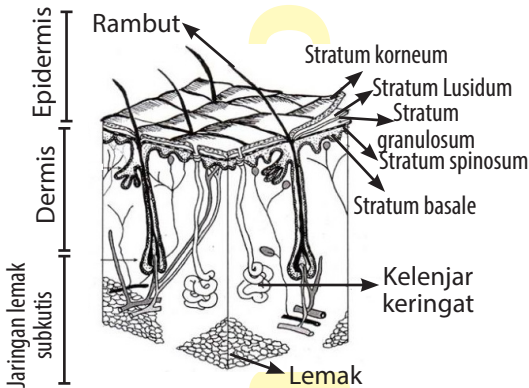
2) Polip

Pembengkakan daging tumbuh di dalam rongga hidung.

3) Influenza (Flu)

Infeksi virus yang menyebabkan batuk, pilek, dan terkadang suhu badan meningkat.

5. Indra Peraba (Kulit)



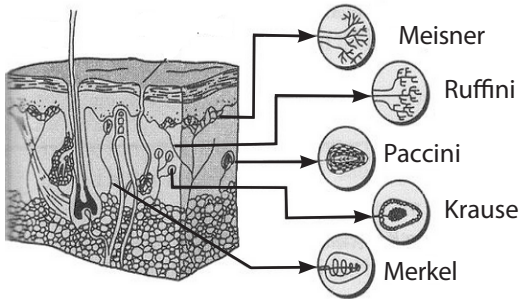
A. Fungsi Bagian-Bagian Kulit

Epidermis (lapisan kulit ari)

- 1) **Stratum korneum:** lapisan yang selalu mengelupas dan berganti dengan sel yang baru.
- 2) **Stratum lusidum:** lapisan yang tidak berpigmen.
- 3) **Lapisan Malpighi:**
 - **Stratum granulosum:** memberikan warna pada kulit dan melindungi dari sinar matahari.
 - **Stratum germinativum:** regenerasi kulit yang rusak.
- 2) **Rambut:** sebagai alat sensor yang paling peka.
- 3) **Pori-pori:** tempat keluarnya keringat

Dermis

- 1) **Kelenjar sebacea (kelenjar minyak):** menjaga kelembaban kulit.
- 2) **Kelenjar keringat:** mengatur suhu tubuh.
- 3) **Korpuskula:** saraf peraba yang peka terhadap rangsang.



Korpuskula Paccini: peka terhadap rangsangan berupa tekanan.

Korpuskula Ruffini: peka terhadap rangsangan panas.

Korpuskula Meisner: peka terhadap sentuhan.

Korpuskula Krause: peka terhadap rangsangan dingin.

Lempeng Merkel: peka terhadap rangsangan sentuhan/tekanan ringan.

Jaringan Ikat Bawah

- 1) Pembuluh darah: tempat peredaran darah.
- 2) Jaringan lemak: menghasilkan minyak/sebum untuk kelembaban kulit.

B. Gangguan pada kulit

1) Jerawat

Tersumbatnya pori-pori kulit oleh kotoran.

2) Dermatitis

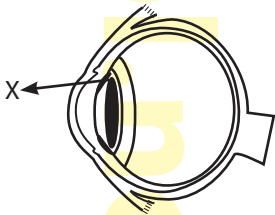
Peradangan pada kulit dan ditandai dengan kulit membesar, memerah, dan gatal.

3) Panu, kadas, dan kurap

Penyakit kulit yang disebabkan oleh jamur.

✿ CONTOH SOAL DAN PEMBAHASAN

1. Perhatikan gambar bagian mata berikut!



Bagian yang bertanda X memiliki fungsi untuk

- A. memberi warna mata
- B. menjaga bentuk mata

- C. mengatur jumlah cahaya yang masuk ke mata
- D. meneruskan rangsang cahaya ke otak

Pembahasan:

Bagian yang ditunjuk oleh huruf X adalah iris. Fungsi iris adalah memberi warna mata dan mengatur besar-kecil pupil.

♪ **Jawaban: A**

2. Bagian pada kulit yang berperan dalam memberi warna pada kulit adalah ...
- A. lapisan kulit ari
 - B. korpuskula ruffini
 - C. lapisan malpighi
 - D. kelenjar sebacea

Pembahasan:

Lapisan malpighi merupakan lapisan kulit yang tersusun atas sel-sel yang disebut melanoblas (mengandung zat warna/pigmen yang disebut melanin, berperan dalam memberi warna kulit).

♪ **Jawaban: C**

🍏 SISTEM GERAK

1. Rangka/Tulang

Fungsi rangka:

- Alat gerak pasif.
- Pembentuk dan penegak tubuh.
- Tempat melekatnya otot.
- Pelindung bagian tubuh yang penting.
- Tempat pembentukkan sel darah merah.

Pengelompokan rangka berdasarkan jenisnya:

a. Kartilago/Tulang Rawan

1) Tulang Rawan Hialin

Sifat: lentur, semi transparan, dan matrik berwarna putih kebiruan.

Letak: antara tulang rusuk dan tulang dada.

2) Tulang Rawan Elastis

Sifat: lentur, warna matrik keruh kekuningan.

Letak: daun telinga, laring, dan eusthacius.

3) Tulang Rawan Fibrosa

Sifat: kaku, kuat, warna matrik gelap dan keruh.

Letak: di antara ruas tulang belakang.

b. Tulang Keras (Osteon)

1) Tulang pipa

Sifat: panjang, tengahnya berongga

Contoh: paha, lengan atas, kering, betis, hasta, dan pengumpil.

2) Tulang pipih

Sifat: pipih

Contoh: belikat, tulang dada, rusuk

3) Tulang pendek

Sifat: pendek dan bulat

Contoh: pergelangan tangan dan kaki

4) Tulang tak beraturan

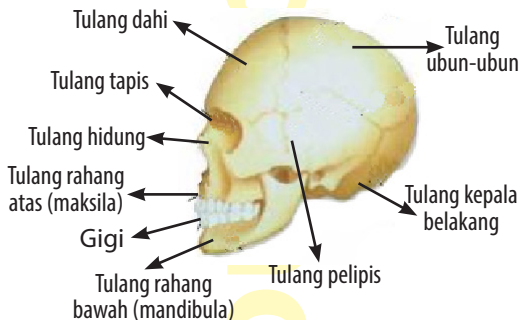
Sifat: bentuknya tidak beraturan

Contoh: ruas-ruas tulang belakang

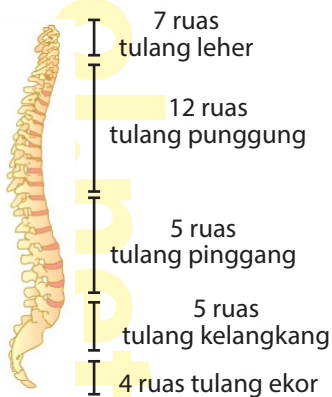
2. Susunan rangka

a. Rangka aksial (sumbu tubuh)

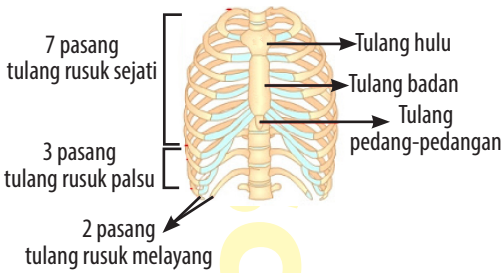
1) Tengkorak



2) Ruas Tulang Belakang

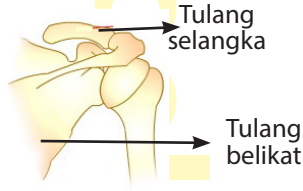


3) Tulang Dada dan Tulang Rusuk

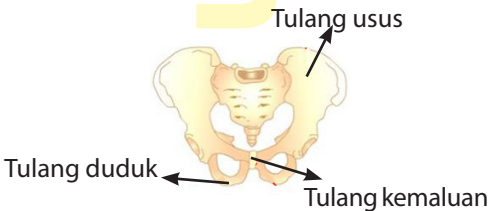


b. Rangka Apendikular (anggota tubuh)

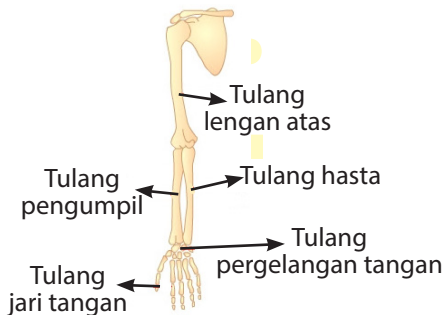
1) Tulang Bahu



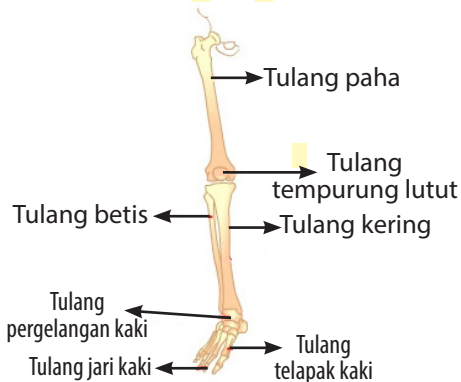
2) Tulang Panggul



3) Tulang anggota gerak atas



4) Tulang anggota gerak bawah



3. Persendian

Macam-macam persendian:

a. Inartrosis/sendi mati

Hubungan antartulang yang tidak memungkinkan adanya gerakan.

Contoh: antartulang tengkorak

b. Amfiartrosis/sendi kaku

Hubungan antartulang yang memungkinkan gerakan terbatas.

Contoh: antara tulang rusuk dengan tulang dada.

c. Diartrosis/sendi gerak

Hubungan antartulang yang memungkinkan terjadinya banyak gerakan.

Sendi gerak dibedakan menjadi 5 yaitu,

1) Sendi Engsel: memungkinkan gerakan satu arah.

Contoh: siku, lutut, ruas antar jari

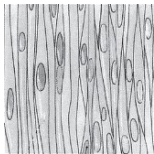
2) Sendi Pelana: memungkinkan gerakan dua arah.

Contoh: persendian pada hubungan antara tulang ibu jari dan tulang telapak tangan.

- 3) **Sendi Putar:** memungkinkan gerakan memutar.
Contoh: tengkorak dengan tulang atlas, radius dengan ulna.
- 4) **Sendi Peluru:** memungkinkan gerak ke segala arah.
Contoh: tulang lengan atas dengan gelang bahu, tulang paha dengan gelang panggul.
- 5) **Sendi Geser:** memungkinkan gerakan melengkung ke depan, belakang, atau memutar.
Contoh: tulang pergelangan kaki, hubungan antar tulang belakang.

4. Otot

a. Otot Polos



Ciri-ciri:

- Berbentuk gelendong
- Ujungnya meruncing dan tengahnya menggelembung
- Warna polos
- Inti satu, berada di tengah
- Bekerja secara tidak sadar
- Lambat merespon rangsang

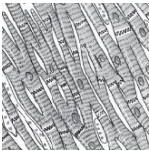
b. Otot Lurik



Ciri-ciri:

- Berbentuk silindris dan memanjang
- Warna lurik
- Inti banyak, letaknya di tepi
- Bekerja secara sadar
- Cepat merespon rangsang
- Melekat pada tulang

c. Otot Jantung



Ciri-ciri:

- Berbentuk silindris bercabang
- Membentuk anyaman
- Warna lurik
- Bekerja secara tidak sadar
- Lambat merespon rangsang
- Hanya terdapat di jantung

Sifat Kerja Otot

a. Antagonis (berlawanan)

Contoh: otot bisep dan otot trisep, gerak telapak tangan menengadahkan dan menelungkup.

b. Sinergis (saling kerjasama)

Contoh: otot pronator teres dan pronator kuadratus pada telapak tangan.

5. Gangguan dan Kelainan

a. Tulang

- 1) **Lordosis:** tulang belakang membengkok ke depan.
- 2) **Kifosis:** tulang belakang membengkok ke belakang.
- 3) **Skoliosis:** tulang belakang membengkok ke samping.
- 4) **Fraktura:** patah tulang.
- 5) **Osteoporosis:** tulang keropos.
- 6) **Rakitis:** kaki berbentuk X/O

b. Persendian

- 1) **Atritis eksudatif:** sendi bernanah
- 2) **Atritis sika:** sendi kering
- 3) **Ankilosis:** sendi menyatu sehingga tidak dapat digerakan

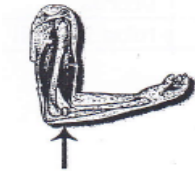
c. Otot

- 1) **Tetanus:** otot kontraksi terus menerus.
- 2) **Atrofi:** otot mengecil akibat serangan virus polio.
- 3) **Kram:** kejang otot karena aktivitas otot berlebihan.

❖ CONTOH SOAL DAN PEMBAHASAN

1. SOAL SETARA TINGKAT UN

Perhatikan gambar!



Gerakan persendian pada bagian yang ditunjuk adalah

- A. satu arah
- B. dua arah
- C. berputar
- D. ke segala arah

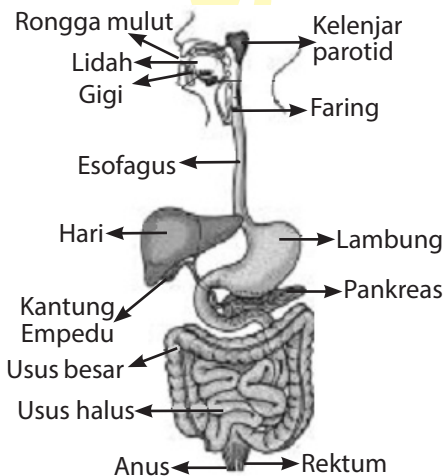
Pembahasan:

Bagian yang ditunjuk adalah siku. Pada bagian siku terdapat sendi engsel. Sendi engsel memungkinkan gerakan ke satu arah.

♪ Jawaban : A

🍏 SISTEM PENCERNAAN MANUSIA

1. Sistem Pencernaan Manusia



A. Mulut

Pencernaan mekanik menggunakan gigi dan lidah. **Pencernaan kimiawi** menggunakan kelenjar ludah yang mengandung enzim **ptialin** (enzim yang mengubah amilum menjadi maltosa).

B. Faring

Merupakan percabangan antara saluran pencernaan (*orofaring*) dan saluran pernapasan (*nasofaring*). Terdapat epiglotis yang berfungsi mengatur jalannya makanan agar tidak masuk pada saluran pernafasan.

C. Esofagus/Kerongkongan

Terjadi gerak *peristaltik* yaitu gerak meremas dan mendorong makanan agar dapat turun ke saluran berikutnya.

D. Lambung

Pencernaan berlangsung secara kimiawi yang melibatkan enzim, yaitu

Pepsin: mengubah protein menjadi pepton.

Renin: mengendapkan protein susu (kasein).

Asam klorida/HCl: mengaktifkan pepsinogen menjadi pepsin, mengasamkan makanan, dan membunuh kuman.

E. Usus Halus

Usus halus terdiri dari tiga bagian yaitu usus dua belas jari (*duodenum*), usus kosong (*jejunum*), dan usus penyerapan (*ileum*).

Enzim yang terdapat pada usus halus:

Amilase: mengubah zat tepung menjadi amilum.

Tripsin: mengubah protein menjadi peptida dan asam amino.

Lipase: mengubah lemak menjadi asam lemak dan gliserol.

F. Usus Besar

Usus besar adalah proses akhir dari saluran pencernaan. Proses pencernaan yang terjadi adalah penyerapan air dan pembusukan makanan oleh bakteri *Escherichia coli*.

2. Uji Makanan

a. Uji Karbohidrat

Ragen: lugol/Iodium

Keterangan: jika bahan makanan mengandung karbohidrat akan berubah warna menjadi biru/hitam.

b. Uji Glukosa

Reagen: Benedict (fehling A + fehling B)

Keterangan: jika bahan makanan mengandung glukosa akan berubah warna menjadi merah bata.

c. Uji Protein

Reagen: Biuret

Keterangan: jika bahan makanan mengandung protein akan berubah warna menjadi ungu.

d. Uji lemak

Reagen: kertas

Keterangan: jika bahan makanan mengandung lemak, kertas akan berubah warna menjadi transparan.

3. Gangguan Sistem Pencernaan

1. **Parotitis (gondong):** infeksi pada kelenjar parotis (kelenjar air ludah).
2. **Gastritis:** radang akut pada dinding lambung.
3. **Ulkus:** radang pada lambung.
4. **Diare:** feses encer karena kurangnya penyerapan air di usus besar.
5. **Sembelit/kontipasi:** feses terlalu padat karena penyerapan air di usus besar berlebih.
6. **Apendisitis:** radang usus buntu.

♣ CONTOH SOAL DAN PEMBAHASAN

1. SOAL SETARA TINGKAT UN

Hubungan yang tepat antara enzim dan fungsinya dalam sistem pencernaan makanan berikut adalah

	Enzim	Fungsi Enzim
A.	Lipase	Mengubah protein menjadi polipeptida.
B.	Renin	Mengubah kaseinogen menjadi pepton.
C.	Ptyalin	Membunuh bakteri dan melarutkan mineral.
D.	Pepsin	Mengubah protein menjadi pepton.

Pembahasan

Fungsi enzim

Lipase: mengubah lemak menjadi asam lemak dan gliserol.

Renin: mengendapkan protein susu (kaseinogen).

Ptyalin: mengubah amilum menjadi glukosa.

Pepsin: mengubah protein menjadi pepton.

♪ Jawaban : D

🍏 SISTEM PEREDARAN DARAH MANUSIA

1. Darah

A. Plasma Darah

Fungsi:

- 1) Mengedarkan sari makanan.
- 2) Menjaga keseimbangan pH tubuh.
- 3) Menjaga temperatur suhu tubuh.

Kandungan protein dalam Plasma darah:

- 1) Albumin: menjaga tekanan osmotik darah.
- 2) Globulin: sebagai antibody.
- 3) Fibrinogen: untuk pembekuan darah.

B. Sel-Sel Darah

1) Eritrosit (Sel darah merah)

Karakteristik:

- a) Bentuk bikonkaf dan tidak berinti.
- b) Terbentuk di sumsum tulang.
- c) Umur sel 120 hari.
- d) Jumlahnya 4 – 5 juta/mm³.
- e) Berfungsi mengangkut CO₂ dan O₂.

2) Leukosit (Sel darah putih)

Karakteristik:

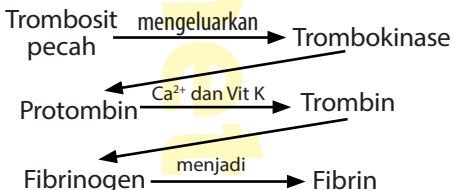
- Bentuk tidak tetap dan berinti.
- Terbentuk di sumsum tulang, limfa dan kelenjar getah bening.
- Umur sel 12 hari.
- Jumlahnya $6.000 - 9.000 / \text{mm}^3$.
- Berfungsi untuk membunuh kuman dan membentuk antibodi.

3) Trombosit (Keping darah)

Karakteristik:

- Bentuk tidak teratur dan tidak berinti.
- Terbentuk di sumsum tulang belakang.
- Umur sel 6 – 9 hari.
- Jumlahnya $200.000 - 400.000 / \text{mm}^3$.
- Berperan pada pembekuan darah.

4) Mekanisme Pembekuan Darah



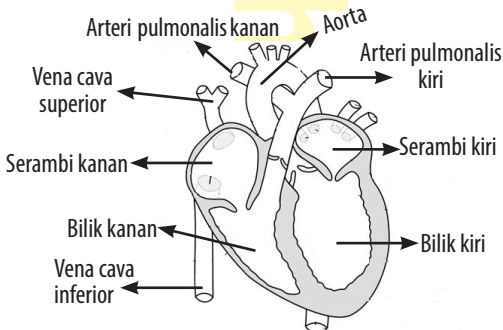
2. Alat Peredaran Darah Manusia

A. Jantung

Jantung terdiri dari 4 ruang yaitu

- 1) Bilik kanan (ventrikel dexster)
- 2) Bilik kiri (ventrikel sinister)
- 3) Serambi kanan (atrium dexster)
- 4) Serambi kiri (atrium sinister)

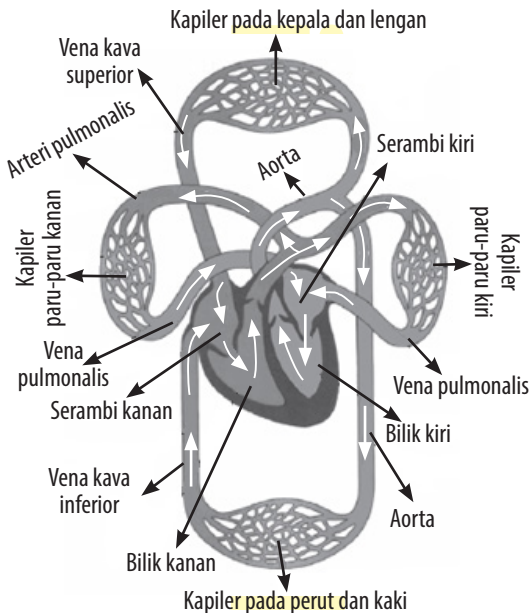
Bagian-bagian jantung



Fungsi jantung:

- 1) Memompa darah melalui pembuluh darah ke seluruh tubuh.
- 2) Memompa darah ke paru-paru untuk mengambil oksigen.
- 3) Menerima darah dari seluruh tubuh.
- 4) Membantu membuang limbah sisa metabolisme berupa gas CO_2 .

Mekanisme Peredaran Darah



a. Peredaran Darah Kecil

Bilik kanan → Arteri pulmonalis (darah kaya CO_2) → Paru-paru → Vena pulmonalis (darah kaya O_2) → Serambi kiri

b. Peredaran Darah Besar

Bilik kiri → Aorta → Seluruh tubuh → Vena kava superior/inferior (darah kaya CO_2) → Serambi kanan

B. Pembuluh Darah

Jenis pembuluh darah:

- 1) Pembuluh arteri (nadi).
- 2) Pembuluh vena (balik).
- 3) Kapiler sebagai tempat pertukaran gas CO_2 dan O_2 .

Karakteristik Pembuluh Arteri (Nadi):

- 1) Letaknya tersembunyi di bawah otot.
- 2) Denyut terasa.
- 3) Dinding pembuluh tebal, kuat, dan elastis.
- 4) Jumlah katup hanya satu (di dekat jantung).
- 5) Apabila terluka darah memancar.
- 6) Arah aliran darah dari jantung ke seluruh tubuh.
- 7) Kandungan darah kaya O_2 (kecuali arteri pulmonalis).

Karakteristik Pembuluh Vena (Balik):

- 1) Letaknya tersembunyi di bawah kulit.
- 2) Denyut tidak terasa.
- 3) Dinding pembuluh tipis dan tidak elastis.
- 4) Jumlah katup banyak (di sepanjang pembuluh).
- 5) Apabila terluka darah menetes.
- 6) Arah aliran darah dari seluruh tubuh ke jantung.
- 7) Kandungan darah kaya CO_2 (kecuali vena pulmonalis).

3. Gangguan Sistem Peredaran Darah

- a. **Anemia:** kekurangan sel darah merah.
- b. **Hemofilia:** darah sukar membeku.
- c. **Polisitemia:** peningkatan jumlah sel darah merah sehingga menjadi kental.
- d. **Leukimia/kanker darah:** jumlah sel darah putih meningkat.
- e. **Thalasemia:** jumlah hemoglobin dalam tubuh sangat sedikit.
- f. **Varises:** pelebaran pembuluh vena pada kaki.
- g. **Ambeien:** pelebaran pembuluh vena pada anus.
- h. **Hipertensi:** tekanan darah tinggi.
- i. **Hipotensi:** tekanan darah rendah.

✿ CONTOH SOAL DAN PEMBAHASAN

1. SOAL SETARA TINGKAT UN

Pembuluh kapiler merupakan pembuluh darah yang sangat halus dan mempunyai ciri-ciri sebagai berikut

- A. dindingnya tipis, penghubung antara pembuluh balik dan nadi

- B. dindingnya tebal, penghubung antara sel-sel dalam tubuh
- C. dindingnya tipis, penghubung antara jantung dan pembuluh darah
- D. dindingnya tebal, penghubung antara jantung dan pembuluh darah

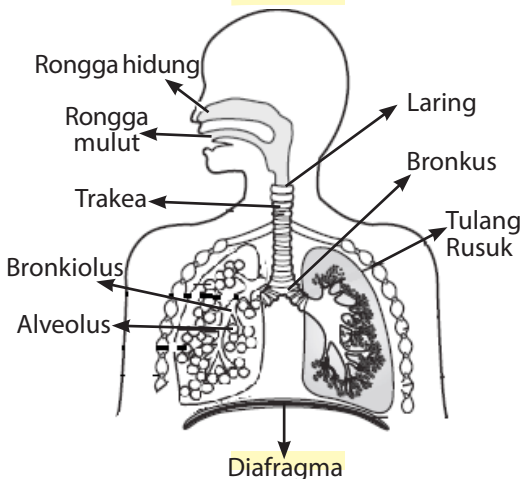
Pembahasan:

Pembuluh kapiler adalah pembuluh darah terkecil, karakteristiknya adalah berdinding tipis yang menghubungkan antara pembuluh balik (vena) dan pembuluh nadi (arteri).

♪ Jawaban : A

🍏 SISTEM PERNAPASAN

1. Penyusun Sistem Pernapasan



a. Rongga Hidung

Fungsi:

- 1) Menyaring udara pernafasan yang masuk.
- 2) Menyesuaikan suhu udara yang masuk.
- 3) Melembabkan udara yang masuk

b. Batang Tenggorokan (Trakea)

Fungsi:

menyaring udara menggunakan silia.

c. Paru-paru

- 1) **Bronkus:** Cabang Tenggorokan.
- 2) **Bronkiolus:** percabangan bronkus di dalam paru-paru.
- 3) **Alveolus:** tempat pertukaran CO_2 dan O_2 .

2. Kapasitas Paru-paru

a. Volume Tidal

Kapasitas: **500 ml**

Merupakan udara yang keluar masuk pernafasan dalam kondisi normal.

b. Volume Komplementer

Kapasitas: **1.500 ml**

Merupakan kapasitas maksimal udara yang dapat dihirup dengan sekuat-kuatnya.

c. Volume Suplementer

Kapasitas: **1.500 ml**

Merupakan kapasitas maksimal udara yang dihembuskan dengan sekuat-kuatnya.

d. Volume Residu

Kapasitas: **1.000 ml**

Merupakan sisa udara yang ada di paru-paru setelah dihembuskan dengan sekuat-kuatnya.

e. Kapasitas Vital Paru-Paru (KVP)

Kapasitas: 3.500 ml

Merupakan jumlah dari volume tidal + volume komplementer + volume suplementer.

f. Kapasitas Total Paru-Paru (KTP)

Kapasitas: **4.500 ml**

Merupakan jumlah dari kapasitas vital + volume residu.

3. Mekanisme Pernapasan

Proses pernapasan:

- a. Inspirasi:** udara masuk ke tubuh
- b. Ekspirasi:** udara keluar dari tubuh

Mekanisme pernapasan

a. Pernapasan dada:

Inspirasi: otot tulang rusuk berkontraksi
→ tulang rusuk terangkat → rongga dada membesar → udara masuk.

Ekspirasi: otot tulang rusuk relaksasi
→ tulang rusuk turun → rongga dada mengecil → udara keluar.

b. Pernapasan Perut

Inspirasi: otot diafragma berkontraksi
→ diafragma mendatar → rongga dada membesar → udara masuk.

Ekspirasi: otot diafragma relaksasi → diafragma melengkung → rongga dada mengecil → udara keluar.

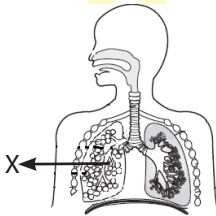
4. Gangguan Sistem Pernapasan

- a. **Asma:** penyempitan saluran pernafasan.
- b. **Influenza (Flu):** gangguan pernafasan oleh *Orthomyxo virus*.
- c. **Bronkitis:** peradangan pada selaput lendir bronkus.
- d. **TBC (Tuberculosis):** peradangan pada dinding alveolus karena infeksi bakteri *Mycobacterium tuberculosis*.
- e. **Emfisema:** hilangnya elastisitas alveolus.
- f. **Pleuritis:** radang pada selaput pembungkus paru-paru (pleura)

- g. **Pneumonia:** radang paru-paru karena infeksi bakteri *Diplococcus pneumonia*.
- h. **Sinusitis:** peradangan pada rongga hidung (sinus).

♣ CONTOH SOAL DAN PEMBAHASAN

1. Perhatikan gambar berikut!



Tanda X menunjukkan bagian dari sistem pernapasan yang berfungsi untuk

- A. melembabkan udara
- B. tempat pertukaran gas CO_2 dan O_2
- C. menyaring udara dengan silia
- D. menyimpan cadangan udara

Pembahasan:

Tanda X pada gambar menunjukkan alveolus. Fungsi dari alveolus adalah sebagai tempat pertukaran CO_2 dan O_2 .

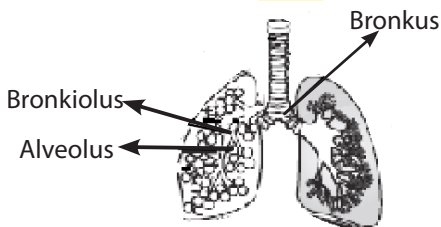
♪ Jawaban: B

🍏 ORGAN SISTEM EKSKRESI

Eksresi adalah proses pengeluaran zat sisa metabolisme yang sudah tidak digunakan lagi oleh tubuh. Zat sisa yang dikeluarkan dapat berupa zat cair atau gas.

1. Paru-paru

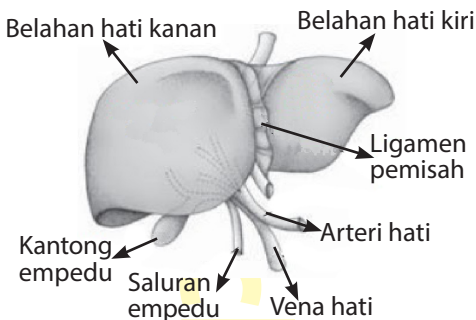
Paru-paru merupakan alat ekskresi berupa gas karbondioksida (CO_2) dan uap air (H_2O).



Bagian-Bagian Paru-Paru

- 1) **Bronkus:** cabang tenggorokan.
- 2) **Bronkiolus:** percabangan bronkus di dalam paru-paru.
- 3) **Alveolus:** tempat pertukaran CO_2 dan O_2 .

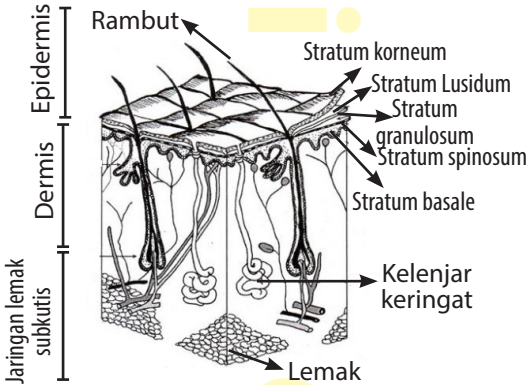
2. Hati



Fungsi hati:

- 1) Menghasilkan getah empedu yang berguna untuk penyerapan garam, melarutkan vitamin, menyerap dan mengemulsi lemak.
- 2) Menyimpan glikogen.
- 3) Menetralkan racun (detoksifikasi).
- 4) Membentuk protrombin yang berperan dalam pembekuan darah.
- 5) Mengubah provitamin A menjadi vitamin A.
- 6) Tempat pembentukan urea dan amonia.
- 7) Sebagai organ ekskresi yang bertugas merombak eritrosit (sel darah merah).

3. Kulit



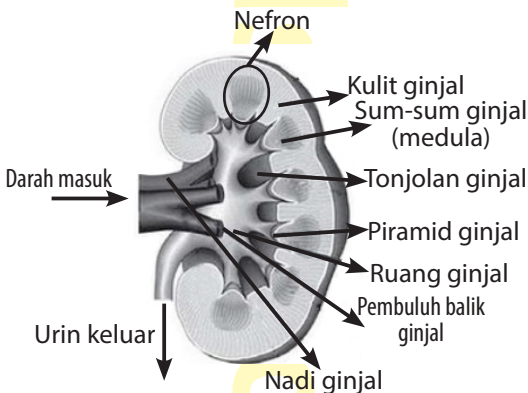
Hasil ekskresi kulit berupa keringat.

Fungsi kulit:

- 1) Sebagai indra peraba dan perasa.
- 2) Pelindung tubuh dari sinar matahari, tekanan, atau suhu.
- 3) Mengatur suhu badan.
- 4) Tempat pembentukan vitamin D (dari provitamin D dengan bantuan sinar matahari).
- 5) Tempat menyimpan kelebihan lemak.

4. Ginjal

Ginjal tersusun atas korteks (kulit) yang terdiri atas jutaan nefron, medulla (sumsum), dan pelvis (rongga).



Fungsi Ginjal mengeluarkan urin yang mengandung zat berbahaya atau zat yang tidak diperlukan oleh tubuh.

Proses pembentukan urine:

1) **Filtrasi** (penyaringan)

Proses terjadi di **glomerulus**.

Zat yang disaring: air, glukosa, urea, amoniak.

Urine yang dihasilkan: urine primer (filtrat glomerulus).

- 2) **Reabsorpsi** (penyerapan kembali)
Proses terjadi di tubulus kontortus proksimal (TKP).
Zat yang diserap: asam amino, garam, dan glukosa.
Urine yang dihasilkan: urine sekunder.
- 3) **Augmentasi**
Proses terjadi di tubulus kontortus Distal (TKD).
Urine yang dihasilkan: urin sesungguhnya.
Kandungan urine yang dihasilkan: urea, garam, asam urat, amonia, dan zat yang tidak digunakan oleh tubuh lainnya.

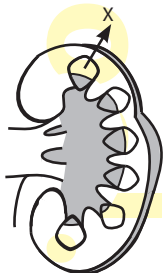
5. Gangguan Sistem Ekskresi

- a. **Albuminuria:** urin mengandung albumin karena terjadi kerusakan pada glomerulus.
- b. **Anuria:** kegagalan ginjal menghasilkan urin.
- c. **Nefritis:** kerusakan glomerulus karena adanya bakteri *Streptococcus sp.*
- d. **Diabetes insipidus:** produksi urin berlebih, karena kekurangan hormon ADH (Anti Diuretik Hormon).

- e. **Diabetes melitus:** urin mengandung glukosa karena kekurangan insulin.
- f. **Batu ginjal:** pengendapan garam kalsium di dalam rongga ginjal, saluran ginjal, atau kandung kemih.
- g. **Hematuria:** adanya sel darah merah dalam urine.

✿ CONTOH SOAL DAN PEMBAHASAN

1. Perhatikan gambar berikut!



Bagian yang ditunjuk oleh huruf X adalah

- A. nefron
- B. rongga
- C. korteks
- D. medula

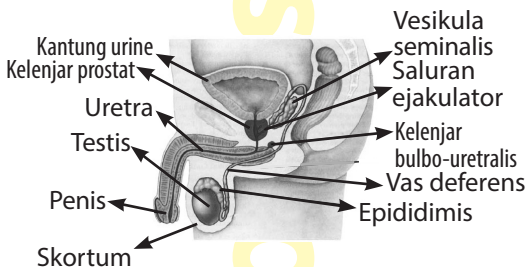
Pembahasan:

Bagian yang ditunjuk oleh huruf X menunjukkan bagian ginjal dengan nama nefron. Di dalam nefron terdapat glomerulus, tubulus kontortus proksimal, tubulus kontortus distal, lengkung henle, dan sebagainya. Bagian-bagian di dalam nefron berperan dalam penyaringan darah sehingga dapat menghasilkan urin.

♪ **Jawaban: A**

🍏 SISTEM REPRODUKSI MANUSIA

1. Sistem Reproduksi Pria



Bagian-bagian penyusun sistem reproduksi pria:

a. Testis

Menghasilkan sperma dan hormon *testosteron* (berperan dalam merangsang pertumbuhan sekunder pada pria).

b. Skrotum

Bentuknya berupa kantung yang digunakan untuk menampung sperma.

c. Epididimis

Tempat penyimpanan dan pematangan sperma.

d. Vas Deferens

Menyalurkan sperma dari epididimis menuju vesika seminalis.

e. Uretra

Membawa sperma ke luar tubuh.

f. Penis

Sebagai alat kopulasi yaitu peristiwa masuknya sel sperma ke dalam vagina.

g. Vesica seminalis

Kantung penampung semen (pemberi nutrisi bagi sperma).

h. Kelenjar prostat

Menghasilkan cairan semen (cairan berwarna putih susu).

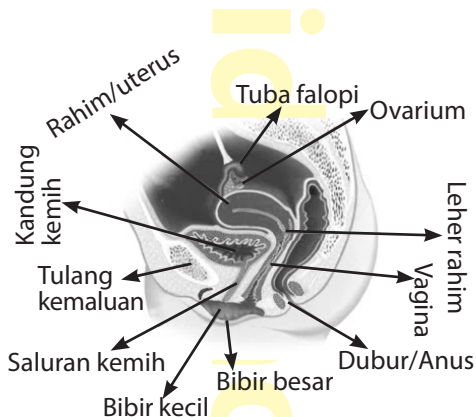
i. Kelenjar Cowper (Bolbo uretralis)

Menghasilkan cairan pelicin (lendir) dan menambah cairan semen.

Tanda pertumbuhan sekunder pada pria:

- 1) Suara menjadi berat
- 2) Tumbuh jakun
- 3) Tumbuh kumis
- 4) Tumbuh rambut di sekitar kemaluan
- 5) Dada menjadi bidang
- 6) Mengalami mimpi basah

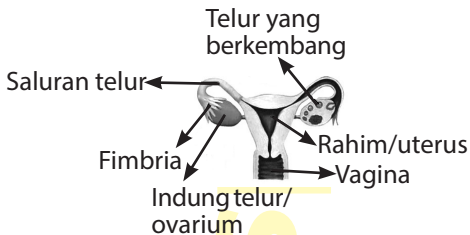
2. Sistem Reproduksi wanita



Bagian-bagian penyusun sistem reproduksi wanita:

a. Ovarium/indung telur

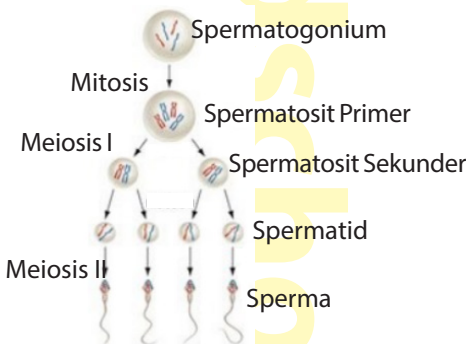
Fungsi: menghasilkan sel telur/ovum, menghasilkan hormon **estrogen** (berfungsi dalam perkembangan ciri-ciri kelamin sekunder pada wanita) dan **progesteron** (berfungsi mengatur siklus menstruasi).



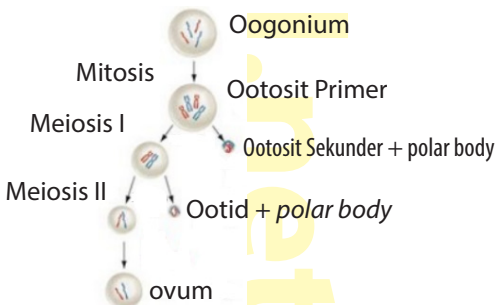
- b. Tuba falopi/oviduk**
Tempat pembuahan/fertilisasi.
- c. Rahim/uretra**
Tempat penempelan/implantasi dan perkembangan embrio.
- d. Leher rahim/servik**
Penghubung antara uretra dan vagina.
- e. Vagina**
Tempat masuknya sperma dan jalan keluar janin dari dalam rahim.

3. Proses Pembentukan Gamet

- a. **Spermatogenesis:** proses terjadinya sperma.
Proses ini terjadi di tubulus seminiferus.



- b. **Oogenesis:** proses pembentukan ovum.
Proses ini terjadi di ovarium.



c. Fertilisasi dan Menstruasi

Ovum yang telah matang akan menuju tuba falopi/oviduk kemudian terjadi dua kemungkinan:

1) Fertilisasi

Fertilisasi adalah pembuahan ovum yang telah matang oleh sperma yang dapat menghasilkan zigot. Sel pada zigot akan terus membelah dan menjadi bayi.

2) Menstruasi

Menstruasi merupakan luruhnya ovum yang telah matang pada dinding rahim ke luar tubuh karena ovum tidak dibuahi.

4. Gangguan Sistem Reproduksi

- a. *AIDS (Acquired Immune Deficiency Syndrome)*: menurunnya sistem kekebalan tubuh karena infeksi virus *HIV (Human Immunodeficiency Virus)*.
- b. *Sifilis/raja singa*: luka pada vagina atau penis karena bakteri *Treponema pallidum*.
- c. *Gonorhoe/kencing nanah*: keluarnya cairan seperti nanah dari saluran kelamin, muncul rasa panas karena bakteri *Neisseria gonorrhoe*.

- d. Klamidiasis genital: infeksi oleh bakteri *Chlamydia trachomatis*.
- e. Herpes genitalis: rasa gatal dan sakit di sekitar alat kelamin.
- f. Kandidiasis: keputihan karena infeksi oleh jamur *Candida albicans*.

♣ CONTOH SOAL DAN PEMBAHASAN

1. SOAL SETARA TINGKAT UN

Perhatikan gambar alat reproduksi wanita berikut ini!



Nama organ Z dan fungsinya adalah

	Organ	Fungsi
A.	ovarium	produksi sel telur
B.	oviduk	tempat terjadinya fertilisasi
C.	uterus	tempat perkembangan zigot
D.	tuba falopi	tempat nidasi embrio

Pembahasan:

Bagian yang ditunjuk oleh huruf Z adalah tuba falopi/oviduk.

Fungsi tuba falopi/oviduk adalah tempat terjadinya fertilisasi/pembuahan.

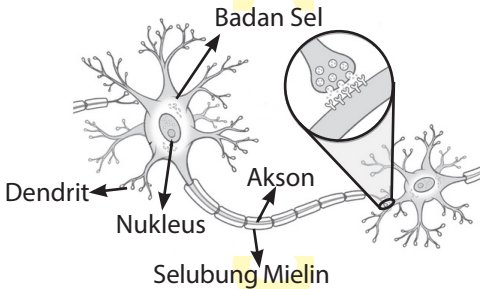
♪ Jawaban : B

idschool.net

🍏 SISTEM SARAF

1. Sitem Saraf

Sistem saraf tersusun atas sel saraf (**neuron**). Gambar sel saraf (neuron) dapat dilihat seperti gambar di bawah.



Keterangan:

a. Dendrit

Fungsi: menerima impuls (rangsang) dari reseptor (indera) dan meneruskannya ke badan sel saraf.

b. Badan sel

Fungsi: menerima impuls (rangsang) dari dendrit dan meneruskannya ke akson (neurit).

c. **Akson (neurit)**

Fungsi: menerima impuls (rangsang) dari badan sel dan meneruskannya ke otot atau sel saraf yang lain.

Akson tersusun atas bagian-bagian berikut.

Neurofibril: serabut-serabut halus terdalam dari akson yang berfungsi untuk meneruskan impuls.

Selubung Mielin: bagian luar dari akson yang berfungsi untuk melindungi akson.

Sel Schwann: penyusun selubung myelin yang berfungsi memberi nutrisi pada akson.

Nodus Ranvier: bagian akson yang menyempit dan tidak dilapisi oleh selubung mielin yang berfungsi mempercepat impuls saraf ke otak atau sebaliknya.

Fungsi utama sistem saraf:

- a. Menerima impuls (rangsang) dari reseptor.
- b. Memproses impuls (rangsang) yang diterima (otak/sumsum tulang belakang).
- c. Memberi respon terhadap impuls yang diterima (otot dan kelenjar).

2. Susunan Sistem Saraf

a. Saraf Pusat

1) Otak besar (Serebrum)

Fungsi: mengingat, berfikir, melihat, mendengar, membau, merasakan, dan sentuhan.

Bagian-bagian pada otak besar:

- a) Lobus Frontalis: pusat berfikir dan berkomunikasi.
- b) Lobus Oksipitalis: pusat penglihatan
- c) Lobus Temporalis: pusat pendengaran, penciuman, dan pengecap
- d) Lobus Parietalis: pusat perasa dingin, panas, sakit fisik, dan pengatur perubahan kulit serta otot.

2) Otak Tengah (Mesensefalon)

Fungsi: mengatur gerak reflex mata dan mengontrol pendengaran.

3) Otak Kecil (Serebelum)

Fungsi: pusat keseimbangan dan koordinasi gerak tubuh.

4) Sumsum Lanjutan (Medula Oblongata)

Fungsi: mengatur gerak refleks seperti denyut jantung, pernafasan, bersin, batuk.

5) Sumsum Tulang Belakang (Medula Spinalis)

Fungsi mengendalikan gerak refleks tubuh.

b. Saraf Tepi

1) Saraf sadar (somatik)

Fungsi: mengatur kerja organ secara sadar.

Komponen penyusun: 2 pasang saraf kranial dan 31 pasang saraf spinal.

2) Saraf tak sadar (autonom)

Fungsi: mengatur kerja organ secara tak sadar.

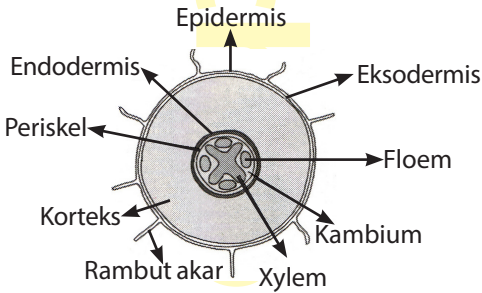
Saraf tak sadar terdiri atas saraf simpatik dan saraf parasimpatik, dengan cara kerja:

- a) Bekerja secara berlawanan.
- b) Saraf simpatik mempercepat kerja organ *kecuali organ pencernaan dan pernapasan.*
- c) Saraf parasimpatik memperlambat kerja organ *kecuali organ pencernaan dan pernapasan.*

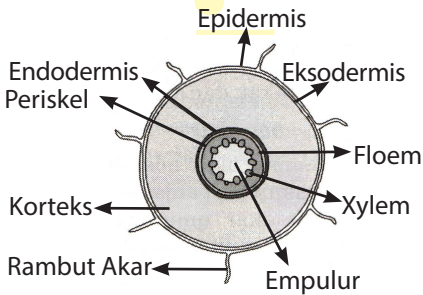
ORGAN PADA TUMBUHAN

1. Akar

A. Struktur Anatomi Akar Monokotil



Dikotil



Ketrangan:

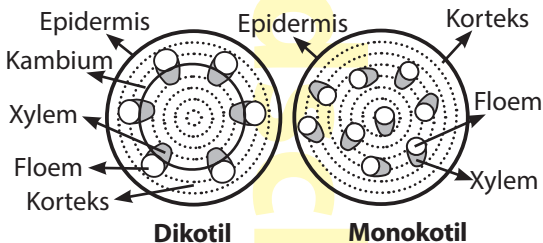
- 1) Epidermis (lapisan luar)
Fungsi: melindungi jaringan dibawahnya.
- 2) Korteks (lapisan pertama)
Fungsi: penyimpanan cadangan makanan.
- 3) Endodermis (lapisan antara korteks dan stele/silinder pusat)
Fungsi: mengatur lalu lintas zat ke dalam pembuluh akar.
- 4) Stele (silinder pusat)
 - a) Xilem (pembuluh kayu)
Fungsi: mengangkut air dan mineral dari tanah.
 - b) Floem (pembuluh tapis)
Fungsi: mengangkut hasil fotosintesis ke seluruh tubuh tumbuhan.
 - c) Perisikel
Fungsi: membentuk akar cabang.

B. Fungsi akar

- 1) Menyerap air dan zat hara dari tanah.
- 2) Memperkokoh berdirinya tumbuhan.
- 3) Tempat menyimpan cadangan makanan pada tanaman tertentu seperti wortel, lobak, dan ubi.

2. Batang

A. Struktur Anatomi Batang



Ketrangan:

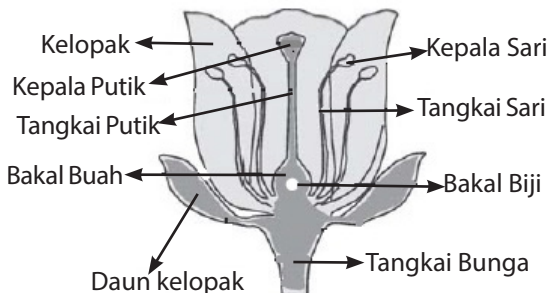
- 1) Epidermis (lapisan luar)
Fungsi: melindungi jaringan dibawahnya.
- 2) Korteks (lapisan pertama)
Fungsi: menyimpan cadangan makanan.
- 3) Stele (silinder pusat)
 - a) Xilem (pembuluh kayu)
Fungsi: mengangkut air dan mineral dari tanah.
 - b) Floem (pembuluh tapis)
Fungsi: mengangkut hasil fotosintesis ke seluruh tubuh tumbuhan.

B. Fungsi batang

- 1) Menyangga tumbuhan
- 2) Sebagai jalur transportasi.
- 3) Tempat melekatnya daun, bunga, dan buah.

3. Bunga

A. Struktur Anatomi Bunga



Komponen **bunga lengkap**:

1. Tangkai Bunga (*pedicellus*)
Sebagai penopang bunga.
2. Dasar Bunga (*receptacle*)
Sebagai tumpuan mahkota bunga agar kokoh.
3. Kelopak Bunga (*calyx*)
Sebagai pelindung dan memperkuat mahkota bunga disaat kuncup.
4. Mahkota Bunga (*corolla*)
Befungsi untuk menarik serangga yang berperan dalam penyerbukan.

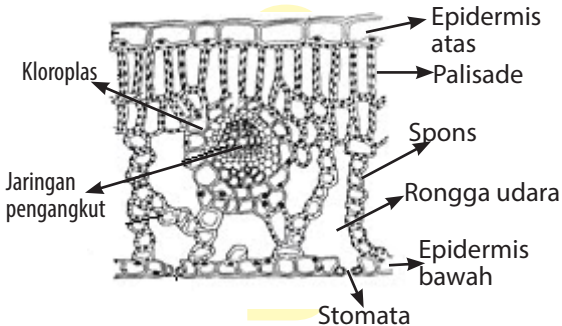
5. Benang sari (*stamen*)
Alat kelamin jantan yang terdiri atas kepala sari (*anthera*) yang berisi serbuk sari (*polen*) dan tangkai sari (*filamen*) sebagai pendukung kepala sari.
6. Putik (*pistil*)
Aat kelamin betina yang terdiri atas kepala putik (*stigma*) sebagai tempat melekatnya serbuk sari saat penyerbukan, tangkai putik (*stillus*) sebagai saluran yang dilalui serbuk sari untuk menuju bakal buah dan bakal buah (*ovarium*) yang terdapat sel telur yang siap dibuahi.

B. Fungsi Bunga

- 1) Alat reproduksi secara generatif pada tumbuhan.
- 2) Berperan dalam penyerbukan yaitu peristiwa menempelnya serbuk sari di kepala putik sehingga terjadi pembuahan.

4. Daun

A. Struktur Anatomi Daun



Keterangan:

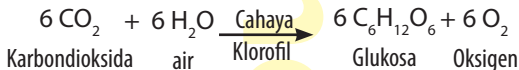
- 1) Epidermis (lapisan terluar)
Fungsi: mencegah penguapan yang terlalu besar.
- 2) Parenkim/Mesofil
 - a) Palisade (jaringan pagar/tiang): sel-selnya rapat dan banyak terdapat klorofil.
 - b) Spons (jaringan bunga karang): sel-selnya agak renggang dan mengandung sedikit klorofil.
- 3) Jaringan pengangkut (xylem dan floem)
Fungsi: berperan dalam transportasi bahan makanan dan hasil fotosintesis.

B. Fungsi Daun :

- 1) Tempat fotosintesis (berada di palisade di mana terdapat banyak klorofil).
- 2) Tempat terjadinya penguapan.

C. Fotosintesis

Fotosintesis adalah proses pembentukan makanan oleh tumbuhan hijau dengan melibatkan cahaya matahari.

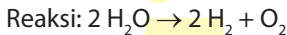


Jenis proses fotosintesis:

a. Reaksi Terang

Lokasi: Grana

Karakteristik: membutuhkan cahaya matahari.



b. Reaksi Gelap

Lokasi: Stroma

Karakteristik: berlangsung dalam gelap

Reaksi: mengubah karbon-dioksida (CO_2) menjadi glukosa.

Faktor yang mempengaruhi laju fotosintesis:

- 1). Cahaya
- 2) Klorofil (zat hijau daun)
- 3) Karbondioksida
- 4) Suhu (berpengaruh terhadap kerja enzim)
- 5) Kelembaban (mempengaruhi stomata agar membuka/menutup)

D. Percobaan Fotosintesis

1. Percobaan Ingenhousz

Tujuan: membuktikan bahwa proses fotosintesis melepaskan oksigen

Bahan:

Tanaman air *Hydrilla verticillata*

Corong

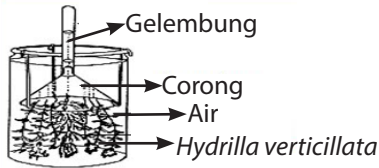
Air

Toples kaca

Langkah percobaan:

- a. Tuangkan air dalam wadah dan letakkan tanaman *Hydrilla verticillata*.
- b. Tutup tanaman *Hydrilla verticillata* dengan corong terbalik.

- c. Tempatkan di bawah sinar matahari.



Hasil: muncul gelembung-gelembung gas oksigen (O_2) pada corong terbalik.

2. Percobaan Sach

Tujuan: membuktikan fotosintesis menghasilkan amilum

Bahan:

Daun yang masih berada di pohon.

Alumunium foil

Reagen Iodium

Langkah percobaan:

- a. Tutup daun yang masih berada di pohon dengan alumunium foil agar tidak terkena cahaya sehingga tidak terjadi fotosintesis.
- b. Diamkan beberapa saat.
- c. Rebus daun dengan air agar sel-sel di daun mati.

- d. Rebus daun dengan alkohol agar klorofil larut.
- e. Tetesi daun menggunakan lugol (lodium) untuk menguji amilum.

Hasil: daun yang tidak ditutup berwarna biru tua dan yang ditutup tidak berwarna.

3. Percobaan Engelmann

Tujuan: membuktikan peran cahaya matahari dalam proses fotosintesis

Bahan: Ganggang *Spyrogira*

Bakteri oksigen (bakteri aerob)

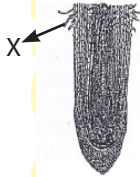
Langkah percobaan:

- a. Sinari sebagian ganggang *spirogyra*.
- b. Lepaskan bakteri oksigen (bakteri aerob).
- c. Tunggu sebentar dan lihat reaksinya.

Hasil: Kloroplas yang terkena sinar akan melepaskan oksigen dilihat dari berkerumunnya bakteri oksigen, sedangkan kloroplas yang tidak terkena sinar tidak ada bakteri oksigen (hanya ada sedikit).

❖ CONTOH SOAL DAN PEMBAHASAN

1. Perhatikan gambar penampang akar berikut!



Bagian X dan fungsinya adalah

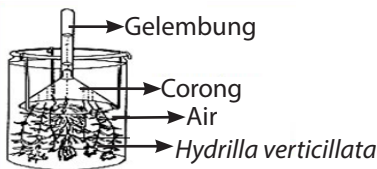
- A. tudung akar, melindungi akar dari benturan
- B. korteks, untuk pertukaran gas
- C. rambut akar, memperluas bidang penyerapan akar
- D. endodermis, mengatur jalanya larutan

Pembahasan

Tanda X menunjuk pada rambut akar, fungsi rambut akar adalah untuk memperluas bidang penyerapan akar.

♪ Jawaban: C

2. Perhatikan gambar percobaan berikut!



Berdasarkan percobaan di atas diperoleh data hasil pengamatan pada tabel berikut.

Perlakuan	Jumlah gelembung
Cahaya matahari langsung	++
Cahaya matahari langsung + 5 gr NaHCO_3	+++
Tempat teduh	+

Keterangan: + = ada sedikit

++ = ada sedang

+++ = ada banyak

Berdasarkan hasil percobaan tersebut, faktor apakah yang mempengaruhi proses fotosintesis?

- Hydrilla* dan NaHCO_3
- Hydrilla* dan air
- Cahaya dan jenis tumbuhan
- Cahaya dan CO_2

Pembahasan

Data menunjukkan jumlah gelembung paling banyak ditunjukkan pada perlakuan dengan Cahaya matahari langsung + 5 gr NaHCO_3 .

Larutan NaHCO_3 dapat menambah kandungan CO_2 yang terdapat dalam air.

Karena kadar CO_2 lebih banyak maka fotosintesis berlangsung lebih optimal.

Jadi, faktor yang mempengaruhi laju fotosintesis adalah **Cahaya dan kadar CO_2** .

♪ Jawaban : D

🍏 SISTEM REPRODUKSI TUMBUHAN DAN HEWAN

1. Reproduksi Generative (Seksual)

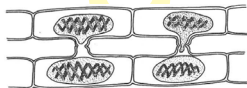
Reproduksi generatif merupakan pembentukan individu baru yang didahului dengan peleburan dua sel gamet.

a. Reproduksi Generative pada Tumbuhan

1) Konjugasi

Cara: melakukan transfer bahan genetik yang belum jelas alat kelaminnya.

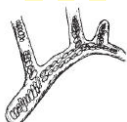
Contoh: *Spyrogyra*



2) Isogami

Cara: peleburan sel gamet yang sama besar.

Contoh: Ganggang biru



3) Anisogami

Cara: peleburan sel gamet yang besarnya tidak sama.

Contoh: Antophyta (tumbuhan berbunga) dan Spermatophyta (tumbuhan berbiji).

4) Penyerbukan

- a) Autogami (penyerbukan sendiri)
Karakteristik: putik dan benang sari berasal dari satu bunga.
- b) Geitonogami (penyerbukan tetangga)
Karakteristik: putik dan benang sari berasal dari bunga lain dalam satu tumbuhan.
- c) Allogami (penyerbukan silang)
Karakteristik: putik dan benang sari berasal dari bunga lain sejenis.
- d) Bastar
Karakteristik: penyerbukan beda varietas.

b. Reproduksi generative pada hewan

1) Partenogenesis

Individu baru berasal dari sel telur yang tidak dibuahi.

Contoh: semut jantan dan lebah jantan

2) Dengan pembuahan

Individu baru berasal dari peleburan ovum oleh sperma.

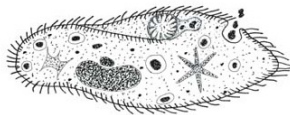
a) Pembuahan internal: pembuahan terjadi pada tubuh induk betina
Contoh: kuda, kambing, sapi

b) Pembuahan eksternal: pembuahan terjadi di luar tubuh induk betina.
Contoh: aneka jenis ikan

3) Konjugasi

Transfer bahan genetik yang belum jelas alat kelaminnya.

Contoh: paramecium



4) Anisogami

Peleburan gamet yang tidak sama besar.

Contoh: plasmodium



5) Hermafrodit

Individu mampu menghasilkan sel kelamin jantan dan betina.

Contoh: siput, cacing tanah

2. Reproduksi Vegetative (Aseksual)

a. Reproduksi vegetative pada tumbuhan

1) Alami

Cara berkembang biak	Contoh
Umbi batang	ubi jalar, kentang
Umbi lapis	bawang merah, bawang putih, bunga tulip
Umbi akar	wortel, singkong
Geragih/stolon	arbei, semanggi
Rhizoma	jahe, kunyit,
Tunas	pisang, tebu, bambu
Tunas adventif	cocor bebek
Spora	paku, lumut

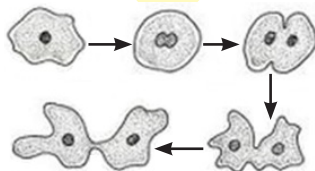
2) Buatan

Cara berkembang biak	Contoh
Mencangkok	mangga, jambu
Stek batang	tebu, singkong
Okulasi/menempel	mangga
Mengenten/menyambung	jeruk
Merunduk	anyelir, anggur
Spora	paku, lumut

b. Reproduksi vegetative pada hewan

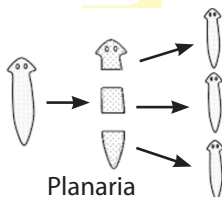
1) Membelah diri

Contoh: protozoa, amoeba



2) Fragmentasi

Contoh: planaria, bintang laut



3) Tunas

Contoh: Hydra, Coelenterata



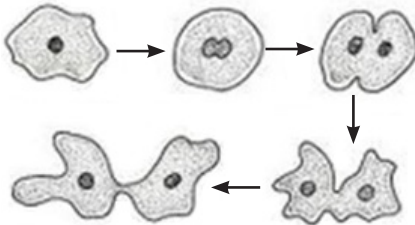
Hydra

4) Spora

Contoh: plasmodium

♣ **CONTOH SOAL DAN PEMBAHASAN**

1. Perhatikan gambar berikut!



Hewan yang berkembang biak dengan cara di atas adalah

- A. amoeba
- B. planaria
- C. hydra
- D. plasmodium

Pembahasan:

Cara berkembang biak seperti gambar pada soal adalah membelah diri. Contoh hewan yang berkembang biak dengan cara membelah diri adalah ***amoeba***.

♪ Jawaban: A

idschool.net

PEWARISAN SIFAT

1. Pengantar

- a. Genetika: cabang ilmu biologi yang mempelajari pewarisan sifat.
- b. Tokoh yang berjasa dalam pewarisan sifat Gregor Mendel (Bapak Genetika).

2. Faktor Pembawa Sifat

a. Kromosom

Inti sel yang membawa informasi hereditas atau DNA (*Deoxyribose Nucleic Acid*).

Jeni-jenis kromosom pada manusia:

1) Kromosom tubuh (**Autosom**)

Jumlah: 22 pasang

Sifat: diploid (selalu berpasangan/ $2n$)

2) Kromosom seks (**Gonosom**)

Jumlah: sepasang

Sifat: haploid (tidak berpasangan/ n)

Peran: menentukan jenis kelamin.

b. Gen/DNA

Merupakan penentu sifat yang terletak di dalam kromosom.

3. Macam-Macam Persilangan

a. Persilangan Monohybrid

Karakteristik:

- 1) Persilangan satu sifat beda (monohybrid).
- 2) Sifat yang kuat disebut sifat dominan dan bersifat menutupi.
- 3) Sifat yang lemah disebut sifat resesif.

Contoh: persilangan pada Mawar Merah dominan (MM) dan Mawar Putih resesif (mm).

P_1 : Mawar Merah (MM) \times Mawar Putih (mm)



F_1 : Mm (merah 100%)

Persilangan antara F_1 dan F_1 :

P_2 : mawar merah (Mm) \times mawar merah (Mm)



F_2 :

Gamet	M	m
M	MM	Mm
m	Mm	mm

Hasil:

Rasio genotipe F_2 = MM : Mm : mm = 1 : 2 : 1

Rasio fenotipe F_2 = Merah : Putih = 3 : 1

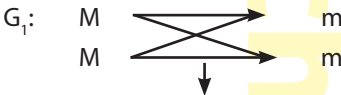
b. Persilangan Intermediet

Karakteristik:

- 1) Termasuk persilangan monohibrid.
- 2) Bersifat intermediet (sifat yang sama kuat).
- 3) Tidak ada sifat dominan atau sifat resesif.

Contoh: persilangan antara bunga *Miriabilis jalapa* merah dan *Miriabilis jalapa* putih.

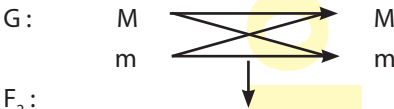
P_1 : Merah (MM) \times Putih (mm)



F_1 : Mm (Merah muda 100%)

Persilangan antara F_1 dan F_1 maka

P_2 : Merah muda (Mm) \times Merah muda (Mm)



F_2 :

Gamet	M	m
M	MM	Mm
m	Mm	mm

Hasil:

Rasio genotipe F_2 = MM : Mm : mm = 1 : 2 : 1

Rasio fenotipe F_2 = merah : merah muda : putih
= 1 : 2 : 1

3. Istilah Penting pada Pewarisan Sifat

- a. Dominan: sifat induk yang menutupi sifat yang lain.
- b. Resesif: sifat yang tidak muncul atau ditutupi oleh sifat dominan.
- c. Hibrid: hasil persilangan antara dua individu yang berbeda sifat.
- d. Parental (P): induk
- e. Filial (F): keturunan/ individu hasil persilangan.
- f. Intermediet: sifat campuran antara kedua induk yang muncul pada keturunan.
- g. Genotipe: susunan gen yang menentukan sifat-sifat pada individu (dituliskan dalam simbol huruf berpasangan).
Contoh: BB untuk besar dan bb untuk kecil.
- h. Fenotipe sifat yang tampak dari luar.
Contoh : warna merah, rambut lurus.
- i. Homozigot: pasangan gen dengan alel yang sama (misal: dominan → MM atau resesif → mm).
- j. Heterozigot: pasangan gen dengan alel tidak sama (Aa, Bb, Kk, dan sebagainya).

♣ CONTOH SOAL DAN PEMBAHASAN

1. SOAL SETARA TINGKAT UN

Kelinci berbulu kasar tebal (hhTT) disilangkan dengan kelinci berbulu halus tipis (HHtt) menghasilkan F1 kelinci berbulu halus tebal. Bila F1 disilangkan sesamanya, keturunan yang dapat digunakan untuk bibit unggul (kelinci berbulu halus tebal) memiliki genotipe

- | | |
|---------|---------|
| A. HHTT | C. HhTT |
| B. HHTt | D. HhTt |

Pembahasan:

Hasil perbandingan fenotip F₂:

9 = H_T_ → Halus Tebal

3 = H_tt → Halus Tipis

3 = hhT_ → Kasar Tebal

1 = hhTT → kasar Tipis

Bibit unggul dapat diperoleh dari kedua induk **homozigot dominan**. Jadi, keturunan F₂ yang dapat digunakan untuk bibit unggul adalah kelinci berbulu halus dengan genotipe homozigot dominan HHTT.

♪ Jawaban : A

BIOTEKNOLOGI

Bioteknologi adalah teknologi yang memanfaatkan organisme (mahluk hidup) untuk menghasilkan suatu produk yang bermanfaat bagi manusia.

1. Bioteknologi Konvensional

Karakteristik: Memanfaatkan mikro organisme untuk menghasilkan produk baru dengan peralatan sederhana.

Contoh:

- a. Penggunaan *Aspergillus oryzae* untuk membuat tauco.
- b. Pembuatan kecap menggunakan mikro organisme *Aspergillus soyae*.
- c. Pembuatan kecap dengan bantuan *Rhizopus oligosporus*.
- d. Pembuatan oncom dengan bantuan *Monilia sitophilia*.
- e. Pembuatan yoghurt menggunakan mikro organisme *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus vulgaris*.

2. Bioteknologi Modern

Karakteristik: Menggunakan teknik rekayasa genetika, membutuhkan keahlian khusus, dan menggunakan peralatan yang canggih, seperti:

- a. **Kloning:** metode reproduksi secara asexual yang menggunakan sel tubuh.
- b. **Kultur jaringan:** memperbanyak tumbuhan dengan mengambil sel atau jaringan tumbuhan.
- c. **Transgenic:** menyisipkan gen untuk mendapat sifat baru.
- d. **Hibridiasi:** menyilangkan tanaman yang memiliki bibit unggul.

3. DAMPAK REKAYASA GENETIKA

- a. **Dampak positif :**
 - 1) Mampu menciptakan bibit unggul.
 - 2) Meningkatkan kemakmuran manusia.
 - 3) Meningkatkan kualitas dan kuantitas produksi.
- b. **Dampak negatif :**
 - 1) Merugikan sekelompok masyarakat yang masih bergantung pada produksi secara konvensional.
 - 2) Mengganggu proses seleksi alam.

♣ CONTOH SOAL DAN PEMBAHASAN

1. Perhatikan beberapa kegiatan dalam bioteknologi berikut!
 - i. Melakukan perbanyakan tanaman dengan kultur invitro.
 - ii. Produksi antibiotik dengan cara alami.
 - iii. Pemanfaatan kedelai untuk membuat tahu.
 - iv. Pemanfaatan bakteri untuk membuat asam cuka.

Kegiatan di atas yang bukan termasuk dalam bioteknologi konvensional adalah ...

- | | |
|---------------|----------------|
| A. i dan ii | C. hanya i |
| B. iii dan iv | D. semua salah |

Pembahasan:

Pernyataan ii, iii, dan iv merupakan kegiatan bioteknologi yang hanya memerlukan peralatan sederhana dan memanfaatkan mikro organisme (karakteristik dari bioteknologi konvensional).

Jadi, kegiatan yang bukan termasuk dalam bioteknologi konvensional adalah melakukan perbanyakan tanaman dengan kultur invitro (*hanya i*).

♪ **Jawaban: C**

