

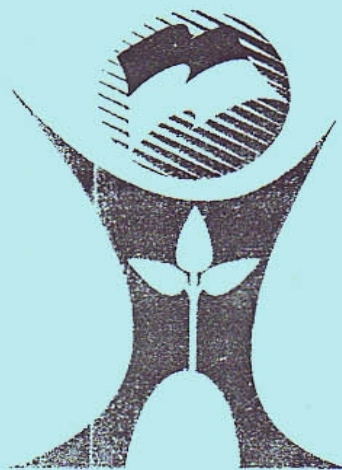


SELEKSI TIM OLIMPIADE BIOLOGI INDONESIA 2006

TINGKAT PROVINSI

Bidang Biologi
Bagian B

Waktu : 120 Menit



DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
DIREKTORAT JENDERAL PENDIDIKAN DASAR DAN MENENGAH
DIREKTORAT PENDIDIKAN MENENGAH UMUM
TAHUN 2005



**DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
DIREKTORAT PENDIDIKAN DASAR DAN MENENGAH DIREKTORAT
PENDIDIKAN MENENGAH UMUM**

**TEST SELEKSI CALON PESERTA
INTERNATIONAL BIOLOGY OLYMPIAD (IBO)
TAHUN 2006**

Tingkat : PROVINSI

Bagian B

PETUNJUK :

1. Penilaian Test ini menggunakan **SISTEM MINUS** untuk soal pilihan, setiap jawaban yang salah dikurangi $\frac{1}{5}$ dari nilai, sedangkan soal isian **TIDAK** menggunakan **SISTEM MINUS**. Soal yang tidak dijawab bernilai 0.
2. Isilah nama dan asal sekolah anda pada setiap halaman.
3. Gunakan ballpoint/pulpen dengan memberi tanda **X** pada jawaban yang benar.
4. Apabila akan mengganti, beri tanda **✕** pada jawaban semula, beri tanda **X** pada jawaban pengganti.
5. Waktu Test = 120 menit.



**DEPARTEMEN BIOLOGI - FMIPA
INSTITUT TEKNOLOGI BANDUNG
Juli 2005**

Nama :; Kelas : Asal SMU :

Pilihlah salah satu jawaban yang paling tepat (*Jawaban yang benar setiap nomor soal bernilai 5; jawaban salah setiap nomor bernilai -1, kecuali soal isian yang tidak menggunakan sistem minus*); Gunakan ballpoint dengan memberi tanda X pada jawaban yang benar. Apabila akan mengganti, beri tanda X pada jawaban semula, beri tanda X pada jawaban pengganti.

BIOLOGI SEL MOLEKULER, MIKROBIOLOGI**Soal 1 – 4**

Salah satu rantai dari suatu fragmen DNA *Escherichia coli* mempunyai urutan:
5'-GTAGCCTACCCATAG-3'

1. Apabila DNA ini ditranskripsi menggunakan rantai yang komplementer sebagai templatnya, tuliskan urutan mRNA yang dihasilkan. (nilai 5)

5'-		-3'
-----	--	-----

2. Apabila mRNA ditranslasi mulai tepat dari ujung 5', apa urutan asam amino dari peptida yang dihasilkan? (nilai 5)

N-		-C
----	--	----

Kode genetik

kodon	asam amino	kodon	asam amino	kodon	asam amino	kodon	asam amino	kodon	asam amino
AAR	Lys	AUG	Met	CUN	Leu	UAR	Stop	UUR	Leu
AAY	Asn	AUY	Ile	GAR	Glu	UAY	Tyr	UUY	Phe
ACN	Thr	CAR	Gln	GAY	Asp	UCN	Ser		
AGR	Arg	CAY	His	GCN	Ala	UGY	Cys		
AGY	Ser	CCN	Pro	GGN	Gly	UGA	Stop		
AUA	Ile	CGN	Arg	GUN	Val	UGG	Trp		

Y = pirimidin (C/U), R = purin (A/G), N = semua nukleotida (A/C/G/U)

Apabila tRNA^{Ala} meninggalkan ribosom, tRNA mana yang terikat ke ribosom? (nilai 5)

--



Nama :; Kelas : Asal SMU :

4. Apabila DNA ini merupakan ujung 3' dari fragmen DNA yang akan diamplifikasi dengan PCR, tuliskan urutan primer sepanjang 10 nukleotida yang akan digunakan untuk amplifikasi DNA ini. (nilai 5)

5'-		-3'
-----	--	-----

5. Genom suatu virus DNA dan suatu virus RNA direplikasi di dalam sitoplasma suatu sel eukariot. Kemungkinan besar genom virus yang mana yang ukurannya lebih panjang?
- Virus DNA, karena DNA umumnya rantai ganda sedangkan RNA rantai tunggal
 - Virus RNA, karena sintesis RNA tidak memerlukan primer.
 - Virus DNA, karena diperlukan lebih banyak protein dalam proses sintesis DNA.
 - Kemungkinan ukurannya sama karena semua komponen yang diperlukan untuk replikasi genom sudah ada di dalam sel.

Soal 6 - 9

Suatu kompleks protein pada permukaan sitoplasmik dari membran plasma sel darah merah terdiri dari empat protein: protein X, aktin, spektrin dan ankirin. Setelah membran plasma diisolasi, protein-protein tersebut diisolasi dan dimurnikan. Campuran dua protein diinkubasi dengan suatu antibodi spesifik, lalu kompleks antibodi-protein diendapkan dan dianalisis. Hasil percobaan ini dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

No.	Campuran protein	Antibodi spesifik untuk protein:	Protein di dalam endapan
1.	Protein X + aktin	aktin	aktin
2.	Protein X + spektrin	spektrin	spektrin
3.	Protein X + ankirin	ankirin	Protein X + ankirin
4.	Aktin + spektrin	spektrin	aktin + spektrin
5.	Aktin + ankirin	ankirin	ankirin
6.	Spektrin + ankirin	spektrin	Spektrin + ankirin

6. Hasil di atas menunjukkan bahwa :
- antibodi terhadap spektrin juga dapat terikat dengan aktin
 - antibodi terhadap spektrin tidak dapat terikat dengan protein X
 - spektrin merupakan protein transmembran
 - keempat protein tersebut bersifat hidrofobik
7. Tentukan susunan urutan masing-masing protein dalam kompleks protein tersebut. (nilai 10)

--	--	--	--

8. Pada kompleks tersebut, fungsi aktin:
- Terlibat dalam proses sitokinesis sel darah merah
 - mempertahankan struktur sel darah merah
 - memungkinkan sel darah merah untuk bergerak
 - berperanan dalam aliran sitoplasmik di dalam sel



Nama :; Kelas : Asal SMU :

9. Membran plasma sel darah merah lebih mudah diisolasi dibandingkan membran plasma sel yang lain karena:
- Sel darah merah mempunyai lebih banyak membran plasma
 - Sel darah merah tidak mempunyai organel
 - Sel darah merah lebih mudah dilisis (pecahkan)
 - Membran sel darah merah mengandung lebih banyak protein
10. Kedua rantai molekul DNA dihubungkan oleh
- ikatan hidrogen antara kodon dan antikodon.
 - ikatan hidrogen antara basa-basa dari satu rantai dengan basa-basa dari rantai ke-2.
 - ikatan hidrogen antara molekul gula deoksiribosa dari satu rantai dengan molekul deoksiribosa dari rantai ke-2.
 - ikatan kovalen antara gugus fosfat.
 - ikatan kovalen antara basa nitrogen.
11. Kesemua kombinasi nukleotida berikut ini merupakan pemasangan basa yang normal, kecuali
- adenin DNA dengan timin DNA
 - guanin DNA dengan sitosin DNA
 - timin RNA dengan adenin DNA
 - sitosin RNA dengan guanin DNA
 - urasil RNA dengan timin DNA

12. Suatu fragmen DNA mengkode suatu rantai peptida dengan urutan sebagai berikut:

Met Ala Glu Leu Ile Thr Ala

Ketika DNA ini termutasi, terjadi satu delesi nukleotida. Mutasi ini menyebabkan DNA mengkode rantai peptida yang berbeda: **Met Glu Ile Ser**.

Tuliskan urutan DNA sebelum termutasi dengan mengisi kotak-kotak kosong di bawah ini. Kodon-kodon yang mengkode asam amino tercantum di bawahnya. (nilai 25)

Protein:	Met	Ala	Glu	Leu	Ile	Thr	Ala
DNA: 5'						ACG	GCC 3'

Kode Genetik				
UUY = Phe	UGY = Cys	CAR = Gln	ACN = Thr	GUN = Val
UUR = Leu	UGG = Trp	CGN = Arg	AAY = Asn	GCN = Ala
UCN = Ser	CUN = Leu	AUY = Ile	AAR = Lys	GAY = Asp
UAY = Tyr	CCN = Pro	AUA = Ile	AGY = Ser	GAR = Glu
	CAY = His	AUG = Met	AGR = Arg	GGN = Gly
UAA, UAG, UGA = stop codons				

Y = pirimidin (C atau U); R = purin (A atau G); N = nukleotida manapun.

13. ATP paling menyerupai
- nukleotida adenin DNA
 - nukleotida adenin RNA
 - nukleotida adenin DNA dengan dua fosfat tambahan
 - nukleotida adenin RNA dengan dua fosfat tambahan
 - basa nitrogen adenin

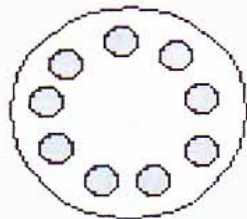


Nama :; Kelas : Asal SMU :

14. Manakah penyebab mutasi dengan efek yang paling parah?
- Insersi triplet nukleotida ke dalam rantai DNA yang mengode mRNA.
 - Delesi triplet nukleotida dari rantai DNA yang mengode mRNA.
 - Substitusi tunggal satu nukleotida pada rantai DNA, yang pada waktu ditranskripsi menghasilkan perubahan pada nukleotida yang menempati posisi kodon ke-3 pada suatu mRNA.
 - Substitusi tunggal satu nukleotida pada rantai DNA, yang pada waktu ditranskripsi menghasilkan perubahan pada nukleotida yang menempati posisi kodon pertama pada suatu mRNA.
 - Penambahan satu nukleotida pada rantai DNA yang mengode mRNA.
15. Manakah pernyataan yang tidak sesuai dengan percobaan Griffith?
- tikus mati ketika diinjeksi dengan campuran strain R dan strain S
 - tikus hidup ketika diinjeksi dengan campuran strain S yang dimatikan dengan cara pemanasan dan strain R hidup
 - tikus hidup ketika diinjeksi dengan strain S yang dimatikan dengan cara pemanasan
 - tikus hidup ketika diinjeksi dengan strain R
 - tikus mati ketika diinjeksi dengan strain S

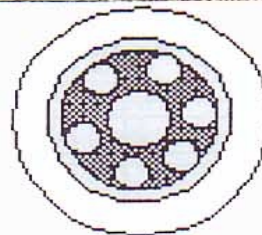
MORFOLOGI, ANATOMI, FISILOGI TUMBUHAN

- Lingkaran tumbuh pada tumbuhan dikotil berkayu
 - merupakan hasil respons seluler terhadap fluktuasi musim
 - terbentuk sebagai hasil penambahan beberapa lapisan serat pada setiap akhir musim
 - dapat dihitung dengan mudah untuk menentukan umur tumbuhan secara akurat
 - hanya ditemukan pada batang atau percabangan
 - tidak ada jawaban yang benar
- Isilah titik-titik di bawah ini! (nilai 20)



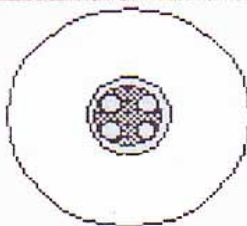
Kelas tumbuhan _____

Organ _____



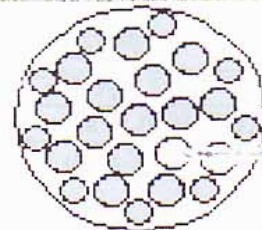
Kelas tumbuhan _____

Organ _____



Kelas tumbuhan _____

Organ _____

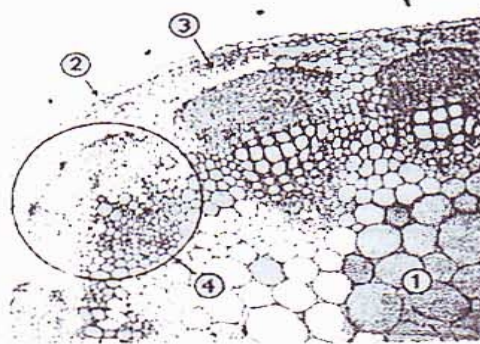


Kelas tumbuhan _____

Organ _____

Nama :; Kelas : Asal SMU :

3. Pada umumnya pohon akan mati bila dikelupas, karena bagian batang akan tersayat sampai ke bagian dalam dari kulit kayu/kulit batang. Kematian pohon mungkin disebabkan oleh
- Kerusakan prokambium
 - Kerusakan tunas aksiler
 - Kematian sel-sel pada kulit kayu
 - Kerusakan kambium gabus, floem dan kambium pembuluh
 - Gangguan pada kemampuan tumbuhan untuk melanjutkan pertumbuhan primer
4. Tumbuhan, yang memiliki sifat 'self-incompatible', memiliki genotip S_5S_9 . Tumbuhan ini menerima polen dari tumbuhan dengan genotip S_3S_9 . Manakah di antara pernyataan berikut yang mungkin terjadi pada tumbuhan tersebut?
- Semua pollen akan berkecambah dan membentuk tabung pollen
 - Tidak satu pun pollen yang akan berkecambah
 - Hanya sebagian pollen yang akan berkecambah
 - Fertilisasi akan terjadi pada setengah bagian bunga
 - Pollen dari tumbuhan S_3S_9 akan mensekresikan ribonuklease yang merusak sel epidermis stigma tumbuhan S_3S_9 .
5. Perhatikan gambar di bawah ini dan jawablah pertanyaan di bawahnya dengan mengacu pada nomor di dalam gambar! (nilai 5)



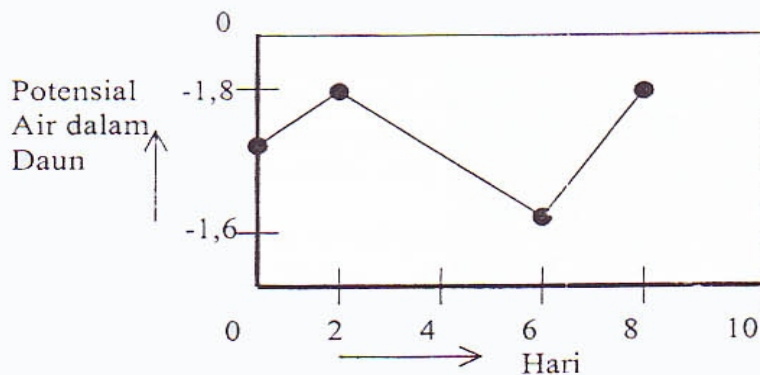
- Gambar di atas merupakan penampang melintang organ
 - Daerah no. 3 tersusun atas sel-sel yang termasuk ke dalam system jaringan.....
6. Apabila ditemukan suatu bunga radial simetri yang memiliki 4 kaliks, 4 korola, 10 stamen menempel pada petal dan pistilum 5 apokarp, superior, maka rumus bunga yang benar
- $+K_4 [C_4 A_{10}] \underline{G}_5$
 - $*K_4 [C_4 A_{10}] \underline{G}_5$
 - $*K_4 C_4 A_{10} \underline{G}_5$
 - $+K_4 C_4 [A_{10}] \underline{G}_5$
 - $+K_4 C_4 [A_5] \underline{G}_{10}$

Jaringan pada daun tumbuhan C_4 yang bertanggungjawab untuk proses fotosintesis :

- Jaringan spons dan palisade
- Jaringan mesofil dan palisade
- Jaringan mesofil dan seludang parenkim
- Jaringan spons dan jaringan pembuluh
- Jaringan mesofil dan jaringan spons

Nama : ; Kelas : Asal SMU :

8. Selama intensitas cahaya tinggi, pigmen karotenoid membantu proses fotosintesis dengan :
- Mengurangi NADP^+ menjadi $\text{NADPH} + \text{H}^+$
 - Menyimpan energi cahaya
 - Mengaktivasi fikobilin
 - Menurunkan gerakan elektron-elektron yang tereksitasi
 - Menahan perusakan dari klorofil *a*
9. Selama fase fotosistem II dari fotosintesis, terjadi suatu peristiwa “noncyclic” transfer elektron-elektron. Suatu herbisida yang bekerja dalam memblokir transfer elektron dari plastoquinon ke sitokrom *b* menyebabkan akumulasi H^+ di dalam tilakoid. Tanaman yang terkena herbisida tersebut akan mati karena :
- Cahaya tidak lagi masuk kedalam fotosistem I
 - Produksi ATP terhenti
 - O_2 menjadi sangat reaktif
 - Terbentuknya hidrogen peroksida
 - Cahaya tidak lagi masuk ke dalam fotosistem II
10. Gambar dibawah ini menjelaskan perubahan air dalam daun tumbuhan pada periode waktu tertentu. Pernyataan mana yang BENAR sesuai dengan keadaan gambar ?



- Kandungan Asam Absisat (ABA) menurun, dan resistensi stoma meningkat antara hari ke 2 dan ke 6; proses sebaliknya terjadi pada hari ke 6 dan ke 8
 - Kandungan ABA dan resistensi stomata meningkat antara hari ke 2 dan ke 6; proses sebaliknya terjadi pada hari ke 6 dan ke 8
 - Kandungan ABA meningkat, dan resistensi stoma menurun di antara hari ke 2 dan ke 6; proses sebaliknya terjadi pada hari ke 8 dan ke 8
 - Kandungan ABA meningkat dan resistensi stomata menurun di antara hari ke 2 dan ke 6; proses sebaliknya terjadi pada hari ke 6 dan ke 8
 - Kandungan ABA dan resistensi stomata menurun di antara hari ke 2 dan ke 6; proses sebaliknya terjadi pada hari ke 6 dan ke 8
11. Pernyataan di bawah ini benar untuk respirasi aerob tetapi tidak untuk respirasi anaerob:
- Sitokrom terlibat
 - ATP diproduksi
 - Molekul gula digunakan
 - ADP digunakan
 - Terjadi gradien proton

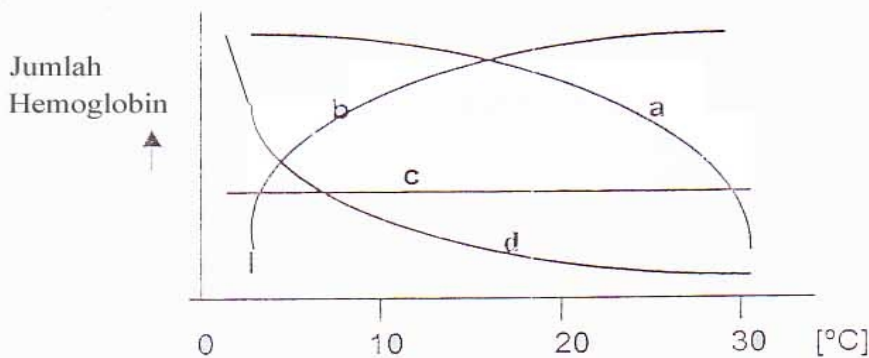
Nama :; Kelas : Asal SMU :

12. Fungsi keseluruhan siklus Calvin adalah:

- A. Menangkap cahaya
- B. Membuat gula
- C. Mengoksidasi glukosa
- D. Memecah glukosa
- E. Dekarboksilasi

ANATOMI, MORFOLOGI DAN FISILOGI HEWAN

1. Jika diketahui laju konsumsi oksigen pada suhu 27°C dan 700 mmHg adalah 30 ml O_2 /gram BB/jam, maka laju konsumsi O_2 pada suhu 17°C dan 700 mmHg adalah
 - A. 29 ml O_2 /gram BB/jam
 - B. 28 ml O_2 /gram BB/jam
 - C. 27 ml O_2 /gram BB/jam
 - D. 26 ml O_2 /gram BB/jam
 - E. 25 ml O_2 /gram BB/jam
2. Jumlah oksigen terlarut dalam air berubah saat temperatur meningkat. Jumlah hemoglobin dalam cairan tubuh Vertebrata akuatik menjadi bergantung juga pada suhu air tempat hewan tersebut hidup. Kurva mana yang memperlihatkan perubahan tersebut dengan tepat ?



- A. kurva a
- B. kurva b
- C. kurva c
- D. kurva d
- E. kurva b dan c

3. Pelepasan oksigen dari hemoglobin disebabkan dan ditingkatkan oleh :

- A. pO_2 rendah, pH dan temperatur rendah pada jaringan
- A. pO_2 tinggi, pH tinggi dan temperatur tinggi pada jaringan
- A. pO_2 tinggi, pH dan temperatur rendah pada jaringan
- A. pO_2 rendah, pH rendah dan temperatur tinggi pada jaringan
- A. pO_2 rendah, pH dan temperatur tinggi pada jaringan



Nama :; Kelas : Asal SMU :

Soal nomor 4 dan 5: Seorang ibu melahirkan kembar empat; dua perempuan dan dua laki-laki, kembar siam. Kedua kembar perempuan berlekatan pada kepala, sedangkan kedua kembar laki-lakinya berlekatan di daerah abdomen dan hanya memiliki satu jantung.

4. Kemungkinan terbesar apakah yang terjadi pada kasus ini?
 - a. Keempatnya merupakan kembar identik atau monozigotik yang dihasilkan oleh pembelahan satu zigot menjadi empat embrio yang kembar siam.
 - b. Keempatnya merupakan kembar fraternal atau dizigotik yang dihasilkan dari dua sel telur yang dibuahi oleh sperma yang berbeda.
 - c. Keempatnya merupakan dua kembar monozigotik dengan pembelahan yang tidak sempurna dan menghasilkan dua kembar siam.
 - d. Keempatnya merupakan dua kembar dizigotik dengan pembelahan yang tidak sempurna.
 - e. Keempatnya dihasilkan dari empat sel telur yang dibuahi oleh sperma yang berbeda.
5. Golongan darah apakah yang mungkin bagi kedua kembar siam tersebut?
 - A. Keempatnya memiliki golongan darah yang sama.
 - B. Golongan darah kembar perempuan sama, demikian juga halnya dengan golongan darah kembar laki-lakinya.
 - C. Keempatnya dapat memiliki golongan darah yang berbeda-beda.
 - D. Tidak ada korelasi antara golongan darah dengan jenis kembar.
 - E. Tidak ada jawaban yang benar.

Soal nomor 6 dan 7 : Suatu populasi udang-udangan kecil, Rotifera, ditemukan di suatu kolam. Selang beberapa waktu pengamatan, diketahui bahwa populasi betinanya adalah predominan. Berdasarkan deskripsi di atas, jawablah pertanyaan berikut:

6. Jenis reproduksi apakah yang mungkin terjadi pada populasi rotifera tersebut?
 - A. Aseksual, fragmentasi, dan juga seksual
 - B. Hanya seksual
 - C. Aseksual, parthenogenesis, dan juga seksual
 - D. Hanya aseksual
 - E. Tidak ada jawaban yang benar.
7. Jawaban pada nomor enam di atas yang berkorelasi dengan rasio jenis kelamin, bergantung pada:
 - A. Lingkungan
 - B. Hormon seks
 - C. Kromosom seks
 - D. Genetik
 - E. Tidak ada jawaban yang benar
8. Perbedaan utama antara imunitas humoral dan imunitas seluler adalah:
 - A. Imunitas humoral tidak spesifik, sedangkan imunitas seluler spesifik untuk antigen tertentu
 - B. Limfosit hanya berperan dalam imunitas humoral
 - C. Imunitas humoral tidak dapat berfungsi sendiri, selalu diaktifkan oleh imunitas seluler
 - D. Imunitas humoral beraksi terhadap antigen bebas, sedangkan imunitas seluler bekerja terhadap antigen patogen yang telah memasuki sel tubuh
 - E. Hanya imunitas humoral yang menunjukkan adanya memori imunologik

Nama :; Kelas : Asal SMU :

Soal nomor 9 dan 10: Terdapat dua (2) gen hasil mutasi resesif pada tikus putih, yaitu gen ob^- dan db^- . Mutasi ini menyebabkan fenotip yang sama: kegemukan (obesitas), hipertropi jaringan lemak dan kecenderungan terhadap penyakit obesitas (hipertensi, diabetes insipidus dll.). Mutasi ini tidak terpaut. Telah dilakukan 3 percobaan parabiosis (operasi penggabungan sistem peredaran dari tikus putih dengan genotip berbeda) untuk menentukan pengaruh produk gen-gen tersebut terhadap penentuan berat badan. Dua minggu setelah operasi, tikus putih ditimbang dan hasilnya seperti pada tabel berikut ini.

	$ob^-/ob^- + wt^+$		$db^-/db^- + wt^+$		$ob^-/ob^- + db^-/db^-$	
Berat	Berat menurun	Berat tetap	Berat tetap	Berat menurun	Berat menurun	Berat tetap

9. Tentukan hasil/produk dari gen ob .
- hormon peptida menyebabkan obesitas
 - hormon peptida menyebabkan penurunan berat
 - reseptor hormon penyebab obesitas
 - reseptor hormon penyebab penurunan berat
 - hormon non peptida penyebab obesitas
10. Tentukan hasil/produk gen db .
- hormon peptida menyebabkan obesitas
 - hormon peptida menyebabkan penurunan berat
 - reseptor hormon penyebab obesitas
 - reseptor hormon penyebab penurunan berat
 - hormon non peptida penyebab obesitas
11. Jika seekor tikus memiliki berat 300 gram dalam 20 menit mengkonsumsi oksigen 330 ml O_2 , pada suhu kamar $25^\circ C$ dan tekanan 760 mmHg, maka laju konsumsi O_2 adalah :
- 3,3 ml O_2 /g BB/jam
 - 2,3 ml O_2 /g BB/jam
 - 1,3 ml O_2 /g BB/jam
 - 3,1 ml O_2 /g BB/jam
 - 1,1 ml O_2 /g BB/jam

12. Lengkapi tabel berikut! (nilai 20)

Hormon	Disekresikan oleh	Fungsi
GnRh	(1).....	(2).....
(3).....	(4).....	Merangsang pertumbuhan dan perkembangan folikel
LH	(5).....	(6).....
Estrogen	Ovarium, kelenjar adrenal	(7).....
(8).....	Ovarium	(9).....
		(10).....



Nama :; Kelas : Asal SMU :

Telapak kaki anda luka tertusuk paku yang berkarat, 3 jam kemudian kaki anda menjadi bengkak, berwarna merah dan terasa sakit. Jawablah pertanyaan 13-16 berikut ini!

13. Untuk dilatasi pembuluh darah kapiler, maka.....akan banyak dihasilkan oleh sel dan
 - A. histamin; neutrofil dan makrofag
 - B. histamin; basofil dan makrofag
 - C. histamin; basofil dan 'mast cell'
 - D. histamin; neutrofil dan 'mast cell'
14. Bila pembuluh darah di sekitar luka mengalami dilatasi, maka sel-sel pada jawaban no.13 di atas akan:
 - A. Keluar, menuju tempat luka
 - B. Keluar, menuju kapiler darah terdekat
 - C. Tetap di pembuluh darah
 - D. Keluar, menuju jaringan limfatik terdekat
15. Apabila selanjutnya anda mengalami demam dan mengalami peningkatan seluruh jenis sel darah putih, maka sebenarnya, di samping jawaban no.13, maka sel-sel di jawaban no.13 juga menghasilkan
 - A. antihistamin
 - B. antibodi
 - C. sitokin
 - D. interleukin
16. Warna kulit di sekitar luka anda akan berwarna merah dan terasa panas, maka sebenarnya yang terjadi adalah:
 - A. aliran darah ke daerah luka meningkat
 - B. bertumpuknya sel darah merah dan sel darah putih di sekitar luka
 - C. bertumpuknya sel darah putih saja di sekitar luka
 - D. tidak ada jawaban yang benar
17. Fungsi dari sistem kekebalan tubuh adalah untuk melindungi tubuh dari penyakit yang disebabkan oleh mikroorganisme dan protein-protein asing. Dalam reaksi/respon imun, antigen, antibodi dan sel-sel tertentu memiliki fungsi tertentu. Cocokkanlah masing-masing pernyataan di bawah ini.

P. Antibodi	a..... Molekul/substansi yang dihasilkan oleh limfosit
Q. Immunoglobulin	b..... Molekul yang diproduksi limfosit B sebagai respons terhadap partikel asing
R. Antigen	c..... Sel yang memfagositosis benda-benda asing
S. Makrofag	d..... Pematangan limfosit ini agar berperan dalam sistem imun, berada di Timus
T. Limfosit B	e..... Terdapat lima macam, yaitu IgG, IgA, IgM, IgD dan IgE
U. Limfosit T	

Nama :; Kelas : Asal SMU :

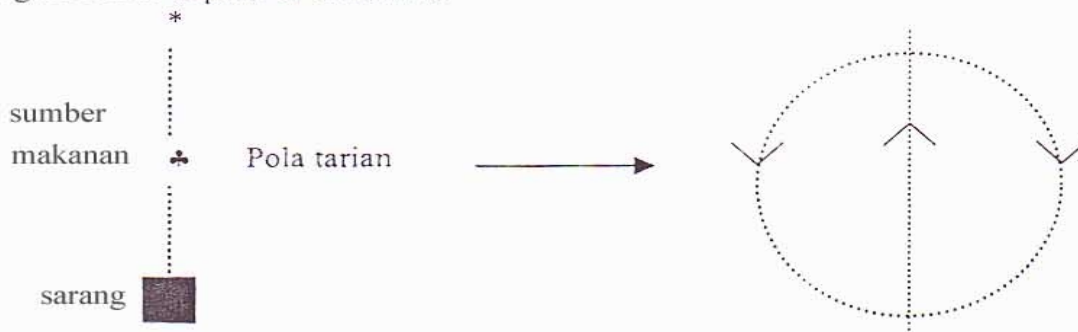
ETOLOGI (PERILAKU)

Gunakanlah pilihan di bawah ini untuk menjawab pertanyaan 1 dan 2.

- A. pengkondisian klasik
- B. 'imprinting'
- C. insting
- D. 'observational learning'
- E. 'trial-and-error learning'

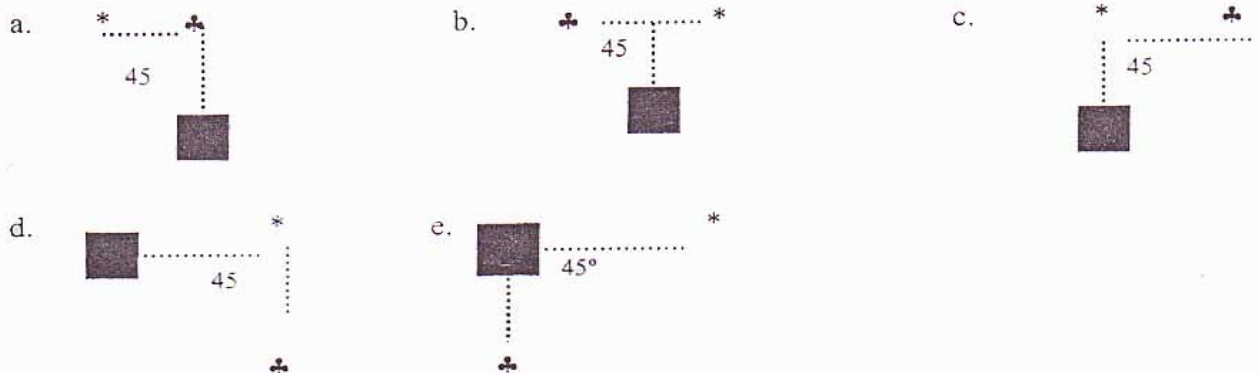
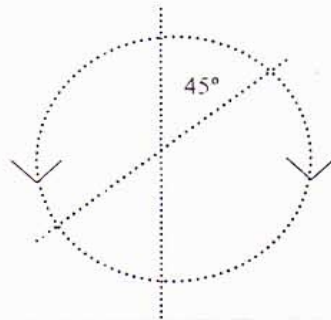
Monyet liar Jepang memakan gandum yang tersebar di pantai. Dalam hal ini monyet perlu mengumpulkan butiran gandum satu demi satu dan memisahkannya dari butiran pasir. Seekor monyet mengetahui bahwa dengan melempar segenggam pasir ke laut, pasirnya akan tenggelam dan gandumnya akan mengapung. Ia kemudian dapat dengan mudah mengumpulkan gandum-gandum tersebut. Tak lama kemudian monyet-monyet lain di dalam kelompok tersebut ikut melakukan hal yang sama untuk memisahkan gandum dan pasir.

1. Teknik pembelajaran yang digunakan oleh monyet ketika ia menemukan bahwa ia dapat memisahkan pasir dan gandum menggunakan air
2. Teknik pembelajaran yang digunakan oleh monyet-monyet lain dalam kelompok
3. Pelatihan anjing untuk mengikuti perintah (seperti jalan, duduk, diam) melibatkan pengaturan pola kelakuan yang mana ?
 - A. 'Imprinting'
 - B. 'Conditioning'
 - C. Mimikri
 - D. 'Habituation'
 - E. Insting
4. *Aphis indica* atau *A. melifera* dapat menentukan secara tepat lokasi makanannya karena individu lain dalam koloninya dapat melakukan suatu tarian, contoh tingkah laku tsb. digambarkan seperti di bawah ini.



Nama :; Kelas : Asal SMU :

Berdasarkan contoh tsb. dari lebah madu yang melakukan tarian dibawah ini, dimana letak lokasi sumber makannya ?

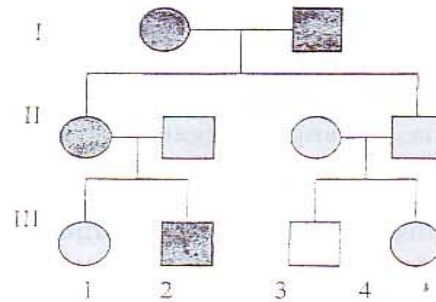


5. Nyanyian yang dilakukan oleh burung merupakan suatu perilaku yang dipengaruhi oleh proses belajar. Burung jantan menggunakan nyanyiannya untuk menguasai suatu teritori tertentu dan menarik betinanya untuk berkopulasi. Hal tersebut dapat terjadi dikarenakan :
- Testosteron pada burung dapat menyebabkan perkembangan otak sebagai organ yang bertanggung jawab agar burung tersebut dapat bernyanyi
 - Nyanyian burung diatur oleh satu gen yang memberikan pengaruh pada otak burung tersebut
 - Testosteron yang dihasilkan kelenjar eksokrin menyebabkan perkembangan otak, sehingga burung betina dapat mengenali nyanyian burung jantan
 - Nyanyian burung diatur oleh sekitar 20 gen yang bertanggung jawab dalam perilaku kawin

Nama :; Kelas : Asal SMU :

GENETIKA DAN EVOLUSI

Sifat yang ditunjukkan oleh warna abu-abu disebabkan oleh satu gen dominan. Berapa probabilitas sifat tersebut muncul pada anak dari hasil perkawinan dari:

a. III₁ dengan III₃
 %
b. III₂ dengan III₄
 %


dan gen b terletak pada kromosom yang sama dan jaraknya 20 map unit. Apabila yang $a^+ b / a b^+$ disilangkan dengan yang $a b / a b$, berapa probabilitas mempunyai fenotipe di bawah ini? (nilai 20)

Fenotipe	Probabilitas
$a^+ b^+$	 %
$a^+ b$	 %
$a b^+$	 %
$a b$	 %

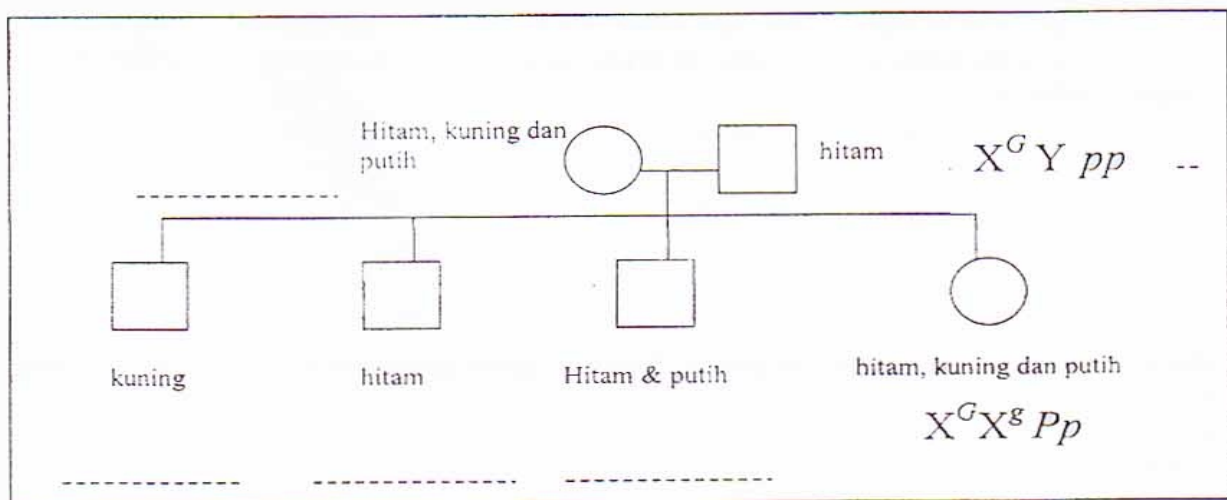
populasi, frekuensi bayi yang lahir dengan genotipe $a a$ adalah $1/2.500$. Gen ini gen resesif yang homozigot letal. Apabila perkawinan dalam populasi tersebut secara acak, berapa persen dari populasi tersebut membawa alel resesif dari gen (nilai 5)

 %

yang berevolusi sangat lambat berguna dalam menentukan hubungan pada tingkat

Nama :; Kelas : Asal SMU :

5. Burung-burung finches Darwin merupakan suatu kelompok yang terdiri atas 12 spesies burung yang hidup di kepulauan Galapagos. Kenyataan bahwa mereka memiliki ukuran paruh yang berbeda dianggap sebagai konsekuensi dari
 - A. 'genetic drift'
 - B. koevolusi
 - C. kompetisi
 - D. peluang
 - E. modifikasi perilaku
6. Pilihlah alasan yang menggambarkan mengapa unta memiliki kuku yang rata dan lebar berdasarkan pandangan Darwin.
 - A. Unta yang berjalan jauh ke dalam gurun memperoleh kaki yang lebih lebar, yang diturunkan pada generasi selanjutnya.
 - B. Unta dengan kuku lebar merupakan yang paling menarik bagi lawan jenisnya.
 - C. Unta dengan kuku lebar dapat berjalan lebih jauh dan lebih mudah mencari air daripada yang tidak dan akhirnya mati.
 - D. Unta mendapatkan kaki yang lebar dari nenek moyangnya yang berkaki lebar karena menggunakan kaki mereka untuk memadamkan api hutan yang menghasilkan gurun untuk pertama kalinya.
 - E. Dalam proses kehidupan, kejadian acak akan mengarahkan evolusi ke arah keberhasilan adaptasi yang paling memungkinkan.
7. Pernyataan manakah yang paling menggambarkan 'punctuated equilibrium' dalam evolusi?
 - A. Spesiasi terjadi relatif cepat.
 - B. Perubahan-perubahan kecil yang mengakumulasi dalam jangka waktu yang lama mengarah pada pembentukan spesies baru dan punahnya spesies yang lama.
 - C. Perubahan-perubahan kecil yang mengakumulasi dalam jangka waktu yang lama mengarah pada divergensi satu spesies menjadi dua atau lebih spesies baru.
 - D. Spesiasi terjadi ketika perubahan-perubahan acak mengakumulasi dalam jangka waktu yang lama.
 - E. Isolasi geografis merupakan mekanisme predominan dari spesiasi.
8. Isilah titik-titik di bawah dengan genotip dari kucing-kucing pada pohon silsilah berikut ini. (nilai 20)



Nama :; Kelas : Asal SMU :

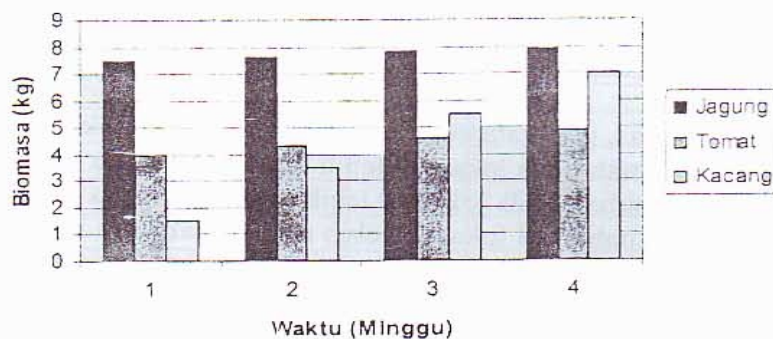
9. Jika keturunan berikutnya induk kucing memiliki dua ekor anak dari ayah yang sama, seberapa besarlah kemungkinan memperoleh betina seluruhnya dan berwarna hitam? Isilah kotak di bawah ini dengan angka. (nilai 5)

EKOLOGI

Tabel di bawah menunjukkan data kehadiran dan kelimpahan untuk spesies yang ditemukan pada empat komunitas ekologis. Berdasarkan data tersebut, simpulkanlah komunitas mana yang keanekaragaman spesiesnya paling tinggi.

Spesies	Komunitas I	Komunitas II	Komunitas III	Komunitas IV
Sp. 1	210	1243	1233	1341
Sp. 2	1233	1245	1144	98
Sp. 3	2004	1239	0	101
Sp. 4	0	1240	1547	1109

- A. Komunitas I
 B. Komunitas II
 C. Komunitas III
 D. Komunitas IV
 E. Komunitas II dan IV
2. Grafik di bawah ini menunjukkan perubahan biomassa basah untuk jagung, tomat dan kacang dengan umur yang kira-kira sama pada satuan luas yang sama.



Berdasarkan grafik di atas, manakah dari pernyataan di bawah ini yang benar?

- A. Pada minggu pertama, biomassa basah jagung mendekati dua kali biomassa basah tomat
 B. Selama pengamatan, ketiga jenis tumbuhan mengalami pertumbuhan
 C. Pada minggu kedua, biomassa kering tomat lebih besar daripada kacang
 D. Pada minggu ketiga, panen tegakan tomat adalah sama dengan biomasanya

Nama :; Kelas : Asal SMU :

- E. Semua benar
3. Semua populasi berikut ini kemungkinan besar pola penyebaran seragam, kecuali;
- penguin yang bersarang pada suatu pantai yang sempit
 - teritori beruang di suatu hutan
 - perdu perenial (spesies tertentu) yang tumbuh di habitat gurun
 - pohon tropis (spesies tertentu) di hutan hujan tropis
 - singa-singa di savana

Dua pertanyaan berikut mengacu pada populasi beranggotakan 500, mengalami 55 kelahiran, dan 5 kematian dalam periode setahun.

4. Berapakah laju reproduksi populasi tersebut?
- 0,01/tahun
 - 0,05/tahun
 - 0,1/tahun
 - 50/tahun
 - 55/tahun
5. Jika populasi di atas menjaga pola pertumbuhan seperti itu, maka plot yang dihasilkan akan menyerupai
- pertumbuhan eksponensial
 - pertumbuhan fluktuatif
 - pertumbuhan terseleksi-K
 - pertumbuhan logistik
 - pertumbuhan populasi nol
6. Seorang ekologiwati membandingkan pertumbuhan spesies tumbuhan herba yang tumbuh pada dua lingkungan yang berbeda (lokasi P dan Q). Untuk membandingkan populasi dari kedua lokasi tersebut, sebanyak 30 individu dari setiap lokasi dipanen, lalu diukur panjang akarnya, biomassa akar, and biomassa taruk dari setiap individu. Ringkasan dari pengukuran-pengukuran tersebut adalah sebagai berikut:

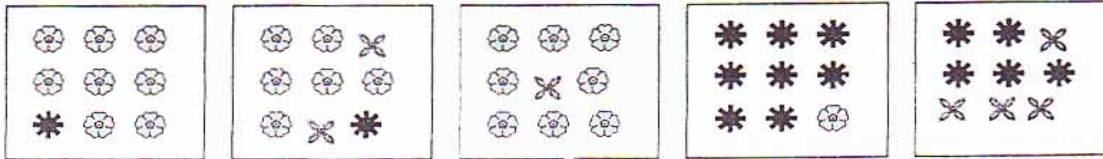
Lokasi	Panjang akar rata-rata (cm)	Biomassa akar rata-rata (g)	Biomassa taruk rata-rata (g)
P	$27,2 \pm 0,2$	$438,7 \pm 0,5$	$680,7 \pm 0,1$
Q	$13,4 \pm 0,3$	$322,4 \pm 0,6$	$708,9 \pm 0,2$

Berdasarkan data di atas, pernyataan manakah yang benar berikut ini?

- Ketersediaan air tanah pada lokasi Q lebih rendah daripada lokasi P
- Produktivitas tumbuhan pada lokasi P lebih tinggi daripada lokasi Q
- Ketersediaan air tanah pada lokasi P lebih rendah daripada lokasi Q
- Ketersediaan nutrisi tanah pada lokasi Q lebih rendah daripada lokasi P

Nama :; Kelas : Asal SMU :

7. Gambar di bawah mewakili lima plot percontohan vegetasi. Ditemukan tiga spesies tumbuhan yang berbeda; spesies X ($\odot$), Y ($\otimes$), dan Z ($\ast$), di mana kehadiran dan kelimpahan relatif dari masing-masing spesies seperti yang ditunjukkan oleh gambar. Berapakah persentase frekuensi dari masing-masing spesies?



- A. X=51%; Y=16%; Z=33%
 B. X=36%; Y=27%; Z=36%
 C. X=400%; Y=300%; Z=400%
 D. X=80%; Y=60%; Z=80%

Kelimpahan suatu spesies di suatu daerah/area sering dibedakan menjadi 2 komponen yang berbeda yang disebut α -diversitas dan β -diversitas. α -diversitas adalah suatu tingkatan perbedaan dalam komposisi spesies diantara komunitas dalam suatu daerah, sedangkan β -diversitas adalah kelimpahan spesies diantara komunitas suatu daerah. Dari tabel di bawah ini yang menunjukkan komposisi spesies dari tiga (3) komunitas yang berbeda dalam tiga (3) daerah yang berbeda.

Lahan	I			II			III		
Komunitas	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Spesies									
1	V			V			X		
2				V					
3	V			V			X		
4	V			V			X		
5	V			V			V		
6	V	V		V	V		V		
7	V	V		V	V		V		
8	V	V		V	V		V		
9	V	V		V	V			V	
10	V	V						V	
11		V	V		V			V	
12		V	V		V	V		V	
13		V	V		V			V	
14						V		V	
15		V	V			V			V
16			V			V			V
17			V			V			V
18			V			V			
19			V			V			V
20			V			V			V

Gunakanlah informasi di atas untuk menjawab pertanyaan No. 8 s.d 10

Nama :; Kelas : Asal SMU :

8. Pada lahan manakah ditemukan α -diversitas tertinggi ?
- | | |
|--------------|--------------------|
| A. Lahan I | D. Lahan I dan II |
| B. Lahan II | E. Lahan I dan III |
| C. Lahan III | |
9. Pada komunitas manakah yang mempunyai rata-rata β -diversitas tertinggi ?
- | | |
|----------------|----------------------|
| A. Komunitas 1 | D. Komunitas 1 dan 2 |
| B. Komunitas 2 | E. Komunitas 1 dan 3 |
| C. Komunitas 3 | |
10. Pada lahan manakah dijumpai β -diversitas tertinggi ?
- | | |
|--------------|--------------------|
| A. Lahan I | D. Lahan I dan II |
| B. Lahan II | E. Lahan I dan III |
| C. Lahan III | |

BIOSISTEMATIK

1. Dalam strategi adaptasinya Angiospermae dapat dianggap lebih berhasil dibandingkan Gymnospermae, terbukti dari jumlah jenis yang didominasi oleh Angiospermae. Keunggulan strategi Angiospermae terletak pada :
- A. Struktur akar
 - B. Struktur batang
 - C. Struktur daun
 - D. Struktur bunga
 - E. Struktur biji
2. Chlorophyta sering dianggap sebagai ancestor dalam pohon kekerabatan kingdom plantae. Hal ini didasarkan atas argumentasi bahwa Chlorophyta:
- A. Dapat berfotosintesis
 - B. Eukariotik
 - C. Multiseluler
 - D. Reproduksi seksual dan aseksual
 - E. Semua benar



Nama :; Kelas : Asal SMU :

3. Seorang pelajar SMA meneliti dan mencatat karakter yang dimiliki oleh 6 spesies yang berasal dari 2 famili pada ordo Orthoptera. Kemudian ia mengelompokkan ciri-ciri tersebut dan menandainya dalam huruf dan nomor berdasarkan karakter/sifat/ciri yang ada pada keenam spesies tersebut.

Karakter-karakter yang diamati oleh pelajar tersebut adalah:

Antena :

A1. Antena lebih panjang dari tubuh

A2. Antena lebih pendek dari tubuh

Tympanum :

T1. Pada tibia dari kaki depan pertama

T2. Pada dasar dari abdomen

Kaki :

F1. Kaki depan termodifikasi untuk menggali

F2. Kaki depan normal, digunakan untuk berjalan

Ruas Tarsus

S1. 3 ruas

S2. 4 ruas

Ovipositor :

O1. Lebih pendek dari kepala

O2. Lebih panjang dari kepala

Pronotum :

P1. Pronotum memanjang ke belakang sampai menutupi sayap

P2. Pronotum tidak memanjang ke belakang

Sayap :

K1. Lebih panjang dari tubuh

K2. Lebih pendek dari tubuh

K3. Tidak ada pasangan sayap kedua

K4. Ada pasangan sayap kedua

K5. Berpita

K6. Tidak berpita

K7. Bening (transparan)

K8. Berwarna

K9. Berwarna merah

K10. Berwarna biru

pengamatan karakter yang dilakukan, pelajar tersebut menabulasikan data dalam tabel

di bawah ini :

SpA	SpB	SpC	SpD	SpE	SpF
A2	A1	A2	A1	A2	A2
T2	T2	T1	T2	T1	T1
F1	F2	F2	F2	F2	F1
S1	S2	S1	S2	S1	S1
O1	O2	O1	O2	O1	O1
P2	P1	P2	P1	P2	P2
K2	K2	K1	K1	K2	K1
K4	K3	K4	K4	K3	K4
K5	K5	K6	K6	K6	K6
K7	K8	K7	K8	K7	K8
	K9		K9		K10

Buatlah Kunci Identifikasi (dikotomi) untuk menuju spesies dari ordo Orthoptera berdasarkan ciri-ciri/karakter yang dimiliki oleh masing-masing spesies! (Nilai 24)
Setelah selesai pembuatan kunci identifikasi bagaimanakah gambar pohon filogenetik (dimulai dari nenek moyang Orthoptera) ke 10 spesies tersebut ? (Nilai 16)

tugas nomor A & B pada tempat yang disediakan !