



**BABAK PENYISIHAN SELEKSI TINGKAT PROVINSI**

**BIDANG KOMPETISI**



## Olimpiade Sains Nasional Pertamina 2011

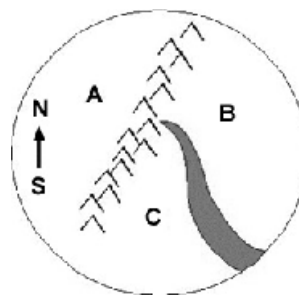
### Petunjuk :

1. Tuliskan secara lengkap isian pada Lembar Jawab Komputer
2. Ujian seleksi ini terdiri dari **100** soal pilihan ganda
3. Setiap nomor jika dijawab **benar** akan diberi nilai **4 poin**; namun jika dijawab **salah** akan diberikan nilai **-1 poin**.
4. Disediakan waktu **120 menit**
5. Gunakan pensil 2B untuk menjawab
6. Semua jawaban harus ditulis di lembar jawaban yang tersedia
7. Peserta dapat mulai bekerja bila sudah ada tanda mulai dari pengawas.
8. Peserta harus segera berhenti bekerja bila ada tanda berhenti dari Pengawas.
9. Letakkan lembar jawaban di meja sebelah kanan dan segera meninggalkan ruangan.
10. **diperkenankan** menggunakan kalkulator.

1. Bertentangan dengan hipotesis 'out of Africa', hipotesis 'multiregional' berpandangan bahwa *Homo erectus* berpindah dari Afrika menuju ke berbagai benua pada satu juta tahun yang lalu, dan semua populasi kemudian berevolusi menjadi manusia moderen karena:
  - A. Tidak terjadi evolusi lebih lanjut;
  - B. Terdapat aliran gen yang cukup antara populasi untuk mempertahankannya sebagai satu spesies;
  - C. Peperangan yang terus-menerus menyebabkan satu populasi untuk mendominasi populasi lain;
  - D. Hibrid antara dua garis evolusi menghasilkan populasi yang lebih superior dan menggantikan populasi tetuanya;
  - E. Semua garis evolusi berubah, tetapi akibat tekanan seleksi yang sama sehingga semuanya berevolusi paralel dengan cara yang sama.
  
2. Pernyataan mana yang TIDAK benar tentang 'founder effect'?
  - A. Proses itu merupakan bentuk lain dari 'genetic drift';
  - B. Proses itu menghasilkan frekuensi alel yang semula jarang menjadi tinggi pada populasi kecil yang terisolasi;
  - C. Anggota populasi mengandung sebagian kecil dari seluruh alel yang ditemukan pada populasi asli;
  - D. Fenomena 'founder effect' terjadi bila sebuah populasi nyaris punah tetapi kemudian dapat pulih sehingga hanya sebagian kecil alel yang bertahan di dalam populasi itu
  - E. Sebagai hasil dari kehilangan variasi genetik, populasi baru yang terbentuk memiliki perbedaan secara genetik dan morfologi dari populasi induknya.

3. Diagram di samping menggambarkan daerah sebaran 3 spesies (A, B, and C), yang dipisahkan oleh barisan pegunungan dan sungai. Jane B, seorang ahli geografi, mengajukan hipotesis bahwa ketiga spesies tersebut terbentuk karena proses 'vicariance'. Lebih khusus lagi, beliau menyatakan bahwa seluruh daerah itu pada awalnya hanya didiami oleh satu spesies. Mula-mula daerah itu terbagi oleh munculnya barisan pegunungan, yang kemudian diikuti oleh terbentuknya sungai yang memisahkan populasi yang berada di bagian timur

pegunungan. Jika hipotesis yang diajukan Jane B benar, analisis filogenetik akan menunjukkan bahwa:



- A. Hubungan kekerabatan ketiga spesies setara
- B. Spesies B dan A berkerabat lebih dekat;
- C. Spesies B dan C mempunyai hubungan kekerabatan yang lebih dekat;
- D. Spesies A dan C adalah kerabat yang paling dekat.

- E. Spesies A dan B berkerabat dekat dengan C.
4. Bagaimana kita dapat menguji hipotesis bahwa semua lalat buah Hawaii merupakan keturunan dari satu populasi nenek moyang yang dimulai dengan peristiwa '*founder event*'?
- Pilih sebanyak mungkin karakter dari lalat buah Hawaii, dan gunakan untuk membuat filogeni dengan menunjuk lalat rumah Hawaii sebagai *out-group*;
  - Pindahkan semua lalat buah dari Kepulauan Hawaii, kecuali satu populasi kecil, dan lihat apakah terjadi radiasi adaptif;
  - Pilih sebanyak mungkin karakter dari lalat buah Hawaii dan bukan Hawaii, gunakan karakter tersebut untuk membangun filogeni dengan menunjuk lalat yang berkerabat sebagai *out-group*;
  - Pilih sebanyak mungkin karakter dari lalat buah Hawaii dan bukan Hawaii, gunakan karakter tersebut untuk untuk membangun filogeni dengan lalat buah bukan Hawaii sebagai *out-group*.
  - Pilih karakter kunci dari lalat buah Hawaii dan bukan Hawaii, gunakan karakter tersebut untuk membangun filogeni dengan menunjuk lalat yang berkerabat sebagai *out-group*.
5. Pernyataan mana yang benar tentang '*linkage disequilibrium*'?
- Peristiwa itu direduksi oleh seleksi yang menguntungkan kombinasi genotype tertentu;
  - Direduksi oleh reproduksi seksual;
  - Meningkat karena kesalahan asosiasi acak alel yang terjadi untuk menciptakan atau menghancurkan genotype tertentu;
  - Meningkat karena proses pindah silang selama meiosis;
  - Terjadi bila nilai  $D$  kurang dari nol, tetapi tidak bila  $D$  lebih besar dari nol.
6. Selesaiannya fase S dari siklus sel mamalia ditandai oleh semua hal berikut KECUALI:
- Kandungan protein histon per sel dua kali lipat dibandingkan dengan sel-sel di fase G1.
  - Pada DNA hasil replikasi, basa baru berpasangan dengan basa parental.
  - Setiap kromosom hasil replikasi memiliki empat telomer.
  - Pasangan kromatid saling terpisah satu sama lain
  - Nukleusnya mengandung jumlah DNA yang setara dengan sel tetraploid di G1
7. Dalam penyakit penyimpanan lisosomal yang disebut penyakit I-sel, semua enzim hidrolisis yang biasanya ditemukan di dalam lisosom malah ditemukan di dalam aliran darah. Dari pernyataan berikut mana yang paling mungkin menjadi penyebab penyakit tersebut?
- Terjadi kerusakan enzim fosfotransferase (enzim pada Badan Golgi)
  - Tidak berfungsinya pompa proton dalam membran lisosom
  - Mutasi pada gen klatrin
  - Ketidakmampuan retikulum endoplasma untuk membentuk vesikel lisosom
  - Tidak adanya asam sialat pada glikolipid di kompleks Golgi

8. Sebuah mRNA sintetis yang terdiri dari urutan rangkaian 5'-CACACACACACACAC .digunakan untuk sistem sintesis protein bebas sel (cell-free protein synthesizing system) seperti yang digunakan oleh Nirenberg. Jika kita berasumsi bahwa sintesis protein dapat dimulai tanpa membutuhkan kodon inisiator, produk apa yang Anda perkirakan akan terjadi setelah sintesis protein?
- Satu protein, yang terdiri dari asam amino tunggal
  - Tiga protein, masing-masing terdiri dari asam amino tunggal yang berbeda
  - Dua protein, masing-masing terdiri dari dua asam amino yang berbeda dengan urutan bergantian
  - Satu protein, yang terdiri dari tiga asam amino yang berbeda dengan urutan bergantian
  - Satu protein, yang terdiri dari dua asam amino yang berbeda dengan urutan bergantian
9. Anda memperoleh sampel DNA, dan Anda mentranskripsi mRNA dari DNA tersebut dan memurnikannya. Anda kemudian memisahkan kedua untai DNA dan menganalisis komposisi dasar masing-masing untai dan mRNA. Anda memperoleh data yang ditunjukkan pada Tabel di bawah.
- Untai DNA yang manakah yang merupakan untai pengkodean, yang bertindak sebagai cetakan untuk sintesis mRNA?

	A	G	C	T	U
DNA untai #1	19.1	26.0	31.0	23.9	0
DNA untai #2	24.2	30.8	25.7	19.3	0
mRNA	19.0	25.9	30.8	0	24.3

- Untai 1
  - Untai 2
  - Kedua untai 1 dan 2
  - Bukan kedua-duanya
  - Terlalu sedikit informasi yang diperoleh
10. Pada umumnya bakteri *Escherichia coli* tidak bersifat pathogen. Namun strain *E coli* O157:H7 sangat berbahaya bagi manusia karena dapat menyebabkan diare yang diikuti dengan pendarahan. Sifat gen “enterohemorrhagic” tersebut diduga berasal dari :
- Streptococcus*
  - Shigella*
  - Klebsiella*
  - Enterobacter*
  - Citrobacter*
11. Partikel virus selain berukuran sangat kecil juga bersifat aselular karena strukturnya sangat sederhana. Berkaitan dengan struktur tersebut maka siklus hidup virus bersifat sebagai :
- Obligat parasit ekstraselular
  - Parasit intraselular
  - Obligat parasit intraselular
  - Fakultatif parasit intraselular
  - Fakultatif parasit ekstraselular

12. Bakteri tercakup dalam domain Eubacteria dan Archaea. Umumnya bakteri memiliki dinding sel yang melindungi dan memberi bentuk sel. Anggota bakteri yang tidak memiliki dinding sel adalah :
- Thermoplasma* dan *Halobacterium*
  - Halobacterium* dan *Mycoplasma*
  - Mycobacterium* dan *Mycoplasma*
  - Mycoplasma* dan *Thermoplasma*
  - Methanobacterium* dan *Halobacterium*.
13. Fenomena bakteri yang tidak memiliki dinding sel namun mampu bertahan pada stress tekanan osmotik dimungkinkan karena sel membrannya memiliki senyawa :
- Lipoglikan
  - Lipoprotein
  - Pseudopeptidoglycan
  - Glikan tetra-peptida
  - Murein
14. “*Decimal reduction time*” dari endospora *Clostridium botulinum* adalah 0,2 menit pada suhu 121° C. Berapa lama waktu yang diperlukan untuk mereduksi populasi  $10^{15}$  spora menjadi 1 spora?
- 2 menit
  - 3 menit
  - 5 menit
  - 15 menit
  - 20 menit

15. Di bawah ini adalah komposisi beberapa jenis medium :

Medium A	Medium B	Medium C
Glukosa	NaHCO <sub>3</sub>	NaHCO <sub>3</sub>
Yeast Extract	KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>
Na <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub>	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	CaCl <sub>2</sub>
MgSO <sub>4</sub>	MgSO <sub>4</sub>	MgSO <sub>4</sub>
(NH <sub>4</sub> )SO <sub>4</sub>	Tributylin	Na <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub>

Medium yang digunakan untuk menumbuhkan bakteri phototolitotrophic autotroph adalah :

- Medium A
  - Medium B dan C
  - Medium C
  - Medium B
  - Medium A atau C
16. Reaksi positif adanya bakteri *Escherichia coli* pada medium Flouroucult LMX antara lain dapat dilihat dengan :
- Adanya perubahan warna medium
  - Terbentuknya cincin indole
  - Perpendaran medium bila terpapar UV
  - B dan C benar.
  - Semua benar.

17. Bila himpunan I beranggotakan Cyanobacteria dan himpunan II merupakan kelompok Photolithotrophic autotroph maka pernyataan yang benar adalah :
- A. Semua anggota himpunan I adalah anggota himpunan II namun tidak semua anggota himpunan II adalah anggota himpunan I.
  - B. Semua anggota himpunan II adalah anggota himpunan I namun tidak semua anggota himpunan I adalah anggota himpunan II.
  - C. Semua anggota himpunan I adalah anggota himpunan II dan semua anggota himpunan II adalah anggota himpunan I.
  - D. Tidak ada anggota Himpunan I yang juga merupakan anggota Himpunan II dan anggota Himpunan II adalah anggota Himpunan I
  - E. Beberapa anggota Himpunan I adalah anggota Himpunan II dan beberapa anggota himpunan II adalah anggota Himpunan I.
18. Beberapa waktu yang lalu masyarakat dunia dikejutkan oleh wabah mematikan yang terjadi di Jerman. Wabah tersebut ditimbulkan oleh sejenis mikroorganisme yang diduga berasal dari kecambah taoge (*bean sprout*). Mikroorganisme tersebut diduga adalah;
- A. *Vibrio cholerae*
  - B. *Salmonella typhi*
  - C. *Escherichia coli* O157.H7
  - D. *Escherichia coli* O104.H4
  - E. *Shigella dysenteriae*.
19. Pada mikroorganisme, sintesis protein setelah berlangsung di ribosom kemudian dilanjutkan dengan proses berikut:
- A. *Signal-recognition particle* pada sel mikroorganisme eukariot berfungsi melakukan translokasi protein ke dalam lumen retikulum endoplasma, kemudian protein akan mengalami glikosilasi. *Signal-recognition particle* homolog pada sel mikroorganisme prokariot berperan dalam penyisipan protein membran sitoplasma, dan protein akan mengalami glikosilasi.
  - B. *Signal-recognition particle* pada sel mikroorganisme eukariot berfungsi melakukan translokasi protein ke dalam lumen retikulum endoplasma, kemudian protein akan mengalami glikosilasi. *Signal-recognition particle* homolog pada sel mikroorganisme prokariot berperan dalam penyisipan protein membran sitoplasma, dan protein tidak akan mengalami glikosilasi.
  - C. *Signal-recognition particle* pada sel mikroorganisme eukariot dan prokariot berfungsi melakukan penyisipan protein membran sitoplasma, kemudian protein akan mengalami glikosilasi.
  - D. *Signal-recognition particle* pada sel mikroorganisme eukariot dan prokariot berfungsi melakukan penyisipan protein membran sitoplasma, kemudian protein tidak akan mengalami glikosilasi.
  - E. *Signal-recognition particle* pada sel mikroorganisme eukariot dan prokariot berfungsi melakukan translokasi protein ke dalam lumen retikulum endoplasma, kemudian protein akan mengalami glikosilasi.
20. Episome pada fungi *Saccharomyces cerevisiae* adalah:
- A. Suatu elemen genetik bebas, contohnya plasmid.
  - B. Suatu elemen genetik yang merupakan bagian dari kromosom sel.
  - C. Suatu elemen genetik bebas, contohnya plasmid, dan dapat pula suatu elemen genetik yang merupakan bagian dari kromosom sel.
  - D. Suatu elemen genetik yang dapat berpindah di dalam genom, misalnya transposon.

- E. Suatu elemen genetik yang dapat berpindah di dalam genom, misalnya transposon, dan dapat pula suatu elemen genetik yang merupakan bagian dari kromosom sel.
21. Paraseksual yang berlangsung pada *Aspergillus nidulans* merupakan:
- Peristiwa rekombinasi genetik yang melibatkan alat reproduksi seksual. Rekombinasi genetik melibatkan inti-inti yang berbeda di dalam hifa generatif, kemudian terbentuk heterokaryon yang diikuti dengan kariogami dan rekombinasi, untuk menghasilkan diploid. Selanjutnya diikuti dengan mitosis secara spontan.
  - Peristiwa rekombinasi genetik tanpa melibatkan alat reproduksi seksual. Rekombinasi genetik melibatkan inti-inti yang berbeda di dalam hifa vegetatif, kemudian terbentuk heterokaryon yang diikuti dengan kariogami dan rekombinasi, untuk menghasilkan diploid. Selanjutnya diikuti dengan mitosis secara spontan.
  - Peristiwa rekombinasi genetik yang melibatkan alat reproduksi seksual. Rekombinasi genetik melibatkan inti-inti yang berbeda di dalam hifa vegetatif, kemudian terbentuk heterokaryon yang diikuti dengan kariogami dan rekombinasi, untuk menghasilkan diploid. Selanjutnya diikuti dengan mitosis secara spontan.
  - Peristiwa rekombinasi genetik yang melibatkan alat reproduksi seksual. Rekombinasi genetik melibatkan inti-inti yang berbeda di dalam hifa generatif, kemudian terbentuk heterokaryon yang diikuti dengan kariogami dan rekombinasi, untuk menghasilkan diploid. Selanjutnya diikuti dengan meiosis dan mitosis secara spontan.
  - Tidak ada yang benar.
22. *Saccharomyces cerevisiae* sebagai vektor ekspresi gen dari mamalia lebih menguntungkan dibandingkan *Escherichia coli* sebagai vektor ekspresi gen dari mamalia. Hal tersebut disebabkan antara lain:
- Metabolit dan komponen membran sel *S cerevisiae* tidak toksik pada manusia, sedangkan komponen membran sel *E coli* yaitu LPS (*lipopolysaccharide*) merupakan molekul toksik (eksotoksin).
  - Metabolit dan komponen membran sel *S cerevisiae* tidak toksik pada manusia, sedangkan komponen membran sel *E coli* yaitu EPS (*Exopolysaccharide*) merupakan molekul toksik (eksotoksin).
  - Metabolit dan komponen membran sel *S cerevisiae* tidak toksik pada manusia, sedangkan komponen membran sel *E coli* yaitu LPS (*lipopolysaccharide*) merupakan molekul toksik (endotoksin).
  - Metabolit dan komponen membran sel *S cerevisiae* tidak toksik pada manusia, sedangkan komponen membran sel *E coli* yaitu EPS (*Exopolysaccharide*) merupakan molekul toksik (endotoksin).
  - Metabolit dan komponen membran sel *S cerevisiae* tidak toksik pada manusia, sedangkan komponen membran sel *E coli* yaitu LPS (*lipopolysaccharide*) dan EPS (*Exopolysaccharide*) merupakan molekul toksik (endotoksin dan eksotoksin).
23. Translasi yang efisien pada mikroorganisme memerlukan proses berikut:
- Pada bakteri, translasi memerlukan kodon AUG. Translasi melibatkan pemasangan sekuens Shine-Dalgarno dengan sekuens komplemen di dalam 16S rRNA.
  - Pada eukariot, translasi melibatkan sekuens-sekuens di sekitar kodon AUG yang seringkali disebut *context*. Analisis menunjukkan bahwa sekuens konsensus dari *context* adalah AxxAUGG, atau disebut *Kozak's rule*.
  - Pada bakteri, translasi melibatkan sekuens-sekuens di sekitar kodon AUG yang seringkali disebut *context*. Analisis menunjukkan bahwa sekuens konsensus dari *context* adalah AxxAUGG, atau disebut *Kozak's rule*.



- D. Jawaban A dan B.  
E. Jawaban A dan C.
24. *Blooming* alga merupakan suatu fenomena alam yang berupa akumulasi populasi alga mikroskopik planktonik yang sangat cepat dalam suatu sistem perairan. Peristiwa tersebut menyebabkan perubahan warna perairan yang disebabkan oleh kepadatan dari warna sel alga yang terakumulasi, misalnya berwarna hijau-muda kebiruan yang disebabkan oleh kelompok Cyanobacteria. Akumulasi Cyanobacteria terjadi akibat pertumbuhan yang sangat cepat yang selanjutnya diikuti oleh migrasi vertikal. Proses migrasi terjadi karena Cyanobacteria planktonik kebanyakan memiliki struktur vakuola gas. Selain vakuola gas, ciri-ciri khas yang umumnya dimiliki anggota Cyanobacteria, yaitu:
- Memiliki membran inti; memiliki kloroplas; memiliki mitokondria; memiliki retikulum endoplasma; memiliki badan golgi.
  - Memiliki membran inti; memiliki kloroplas; memiliki mitokondria; tidak memiliki retikulum endoplasma; tidak memiliki badan golgi.
  - Memiliki membran inti; memiliki kloroplas; tidak memiliki mitokondria; tidak memiliki retikulum endoplasma; tidak memiliki badan golgi.
  - Tidak memiliki membran inti; memiliki kloroplas; tidak memiliki mitokondria; tidak memiliki retikulum endoplasma; tidak memiliki badan golgi.
  - Tidak memiliki membran inti; tidak memiliki kloroplas; tidak memiliki mitokondria; tidak memiliki retikulum endoplasma; tidak memiliki badan golgi.
25. Terdapat 3 tipe siklus hidup di alam, yaitu siklus hidup zigotik (*zygotic life cycle*) dimana fase diploid terjadi sangat jelas dan dalam waktu terbatas pada zigot; siklus hidup sporik (*sporoc life cycle*) dimana meiosis menghasilkan spora-spora yang dapat berkecambah menjadi generasi gametofit; dan siklus hidup gametik (*gametic life cycles*) dimana meiosis menghasilkan gamet-gamet yang bercampur menjadi zigot, dan zigot berkembang menjadi generasi diploid. Pilihlah siklus hidup di bawah ini yang dapat terjadi pada anggota dari kelompok alga:
- Siklus hidup zigotik dan siklus hidup sporik.
  - Siklus hidup sporik dan siklus hidup gametik.
  - Siklus hidup zigotik.
  - Siklus hidup sporik.
  - Siklus hidup gametik.
26. Anda sedang mempelajari jenis tertentu dari sel imun, tetapi Anda tidak yakin jenis sel tersebut. Sel tersebut relatif besar, berbentuk bulat telur dan memiliki retikulum endoplasma kasar dalam jumlah besar. Studi biokimia menunjukkan bahwa sel-sel tersebut tidak memiliki protein permukaan *cluster designation* (CD). Apa jenis sel yang mungkin Anda miliki?
- Sel Plasma
  - Sel Th (T Helper)
  - Sel *Natural Killer*
  - Sel dendritik
  - Sel Makrofag

27. Sel B dapat menghasilkan lima kelas antibodi yang berbeda. Antibodi milik kelas yang berbeda memiliki mekanisme efektor yang berbeda. Transportasi antibodi dari ibu ke janin (transitosis) merupakan hal yang penting untuk melindungi bayi terhadap penyakit selama bulan-bulan pertama setelah kelahiran. Salah satu kalimat berikut menggambarkan situasi yang paling akurat mengenai hal tersebut?
- Transportasi IgM dan IgG melalui plasenta ke tubuh janin dapat melindungi bayi terhadap beberapa penyakit, melalui peristiwa opsonisasi dan netralisasi
  - Transportasi IgG dan IgE melalui plasenta ke tubuh janin akan melindungi bayi melalui mekanisme efektor yang berbeda terhadap antigen yang sama yang menginfeksi ibunya.
  - Transportasi IgM melalui plasenta ke tubuh janin dapat melindungi bayi terhadap beberapa penyakit, melalui peristiwa opsonisasi dan netralisasi
  - Transportasi IgG melalui plasenta ke tubuh janin akan melindungi bayi melalui mekanisme efektor yang berbeda terhadap antigen yang sama yang menginfeksi ibunya.
  - Transportasi IgE melalui plasenta ke tubuh janin akan menyebabkan janin menderita alergi.
28. Radang tenggorokan adalah infeksi bakteri yang dapat diikuti beberapa minggu kemudian oleh demam rematik, gangguan autoimun yang memengaruhi jantung. Bagaimana infeksi bakteri menyebabkan gangguan autoimun?
- Antibodi terhadap *Streptococcus* bereaksi silang dengan glikoprotein pada katup jantung.
  - Katup jantung melemah oleh respon imun tubuh besar terhadap bakteri.
  - Bakteri *Streptococcus* melarikan diri dari sistem imun tubuh dan kemudian menetap di dalam jantung.
  - Streptococcus* merangsang katup jantung untuk membuat antibodi.
  - Bakteri *Streptococcus* dapat membangkitkan toleransi, yang kemudian menyerang jantung.
29. Sel-sel limpa dari mencit yang dipisahkan dan melewati kolom A berisi manik-manik dilapisi dengan antigen tidak pernah diberikan pada mencit tersebut sebelumnya. Sel-sel yang tidak ditahan oleh kolom A akan dituangkan ke kolom B yang berisi manik-manik dilapisi dengan antigen yang pernah diberikan sebelumnya. Apa yang terjadi?
- Beberapa sel menempel di kolom A, tetapi tidak ada sel yang menempel di kolom B.
  - Banyak sel menempel di kolom A, tetapi hanya beberapa sel yang menempel di kolom B.
  - Tidak ada sel yang menempel di kolom A, tetapi banyak sel yang menempel di kolom B.
  - Beberapa sel menempel di kolom A, tetapi banyak sel yang menempel di kolom B.
  - Tidak ada sel yang menempel di kolom A maupun kolom B.
30. Jika anda bertemu dengan seseorang yang menurut anda menarik, anda akan mengatakan bahwa anda memiliki "Chemistry" dengan orang tersebut. Apakah sesungguhnya "chemistry" yang menarik menurut insting anda?
- Anda membagi gen-gen tertentu kepada orang tersebut.
  - Perbedaan MHC yang anda miliki akan memaksimalkan kesempatan bagi keturunan yang kalian hasilkan nanti dapat mengenali antigen-antigen yang kalian miliki dan dapat melawan patogen.
  - Kesamaan genotip MHC anda memungkinkan anda dapat menyumbangkan

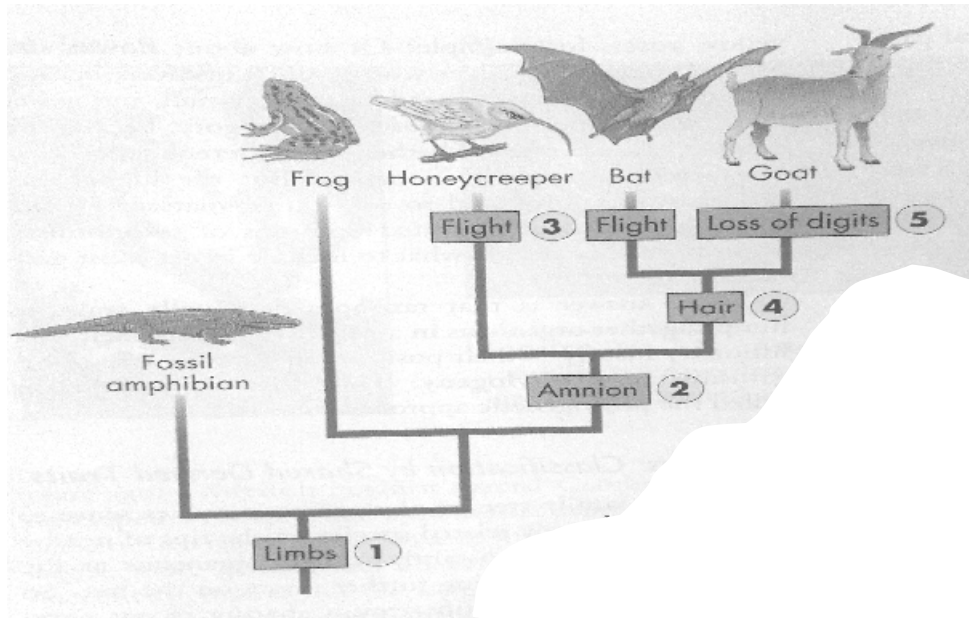
- jaringan anda ke orang tersebut pada keadaan darurat.
- D. Kalian saling membagi kemampuan yang sama untuk membuat antibodi.
  - E. Semua jawaban di atas tidak ada yang benar
31. Cyanobacteria dapat beradaptasi dengan lingkungan perairan yang memiliki berbagai variasi kondisi seperti perbedaan gelombang cahaya matahari yang dapat memasuki perairan, keadaan eutrofik ketika perairan mengalami “algal blooming”, perbedaan suhu yang sangat besar ketika perairan berada pada musim dingin dan pada musim panas, karena memiliki beberapa keunggulan antara lain:
- A. Mekanisme penggunaan cahaya yang efisien, dapat melangsungkan fotosintesis pada konsentrasi  $\text{CO}_2$  yang tinggi dan pH rendah, memiliki resistansi terhadap radiasi cahaya dengan menghasilkan senyawa yang berperan sebagai *photoprotectant*, dapat melakukan pertumbuhan karena beradaptasi pada suhu panas dan dingin yang ekstrim.
  - B. Mekanisme penggunaan cahaya yang efisien, dapat melangsungkan fotosintesis pada konsentrasi  $\text{CO}_2$  yang rendah dan pH tinggi, memiliki resistansi terhadap radiasi cahaya dengan menghasilkan senyawa yang berperan sebagai *photoprotectant*, dapat melakukan pertumbuhan karena beradaptasi pada suhu panas dan dingin yang ekstrim.
  - C. Mekanisme penggunaan cahaya yang efisien, dapat melangsungkan fotosintesis pada konsentrasi  $\text{CO}_2$  yang tinggi dan pH rendah, memiliki resistansi terhadap radiasi cahaya dengan tidak menghasilkan senyawa yang berperan sebagai *photoprotectant*, dapat melakukan pertumbuhan karena beradaptasi pada suhu panas dan dingin yang ekstrim.
  - D. Mekanisme penggunaan cahaya yang efisien, dapat melangsungkan fotosintesis pada konsentrasi  $\text{CO}_2$  yang rendah dan pH tinggi, memiliki resistansi terhadap radiasi cahaya dengan menghasilkan senyawa yang berperan sebagai *photoprotectant*, dapat melakukan pertumbuhan karena tidak beradaptasi pada suhu panas dan dingin yang ekstrim.
  - E. Mekanisme penggunaan cahaya yang efisien, dapat melangsungkan fotosintesis pada konsentrasi  $\text{CO}_2$  yang rendah dan pH rendah, memiliki resistansi terhadap radiasi cahaya dengan menghasilkan senyawa yang berperan sebagai *photoprotectant*, dapat melakukan pertumbuhan karena beradaptasi pada suhu panas dan dingin yang ekstrim.
32. Bakteri dan Archaea halofil dapat hidup di lingkungan dengan kadar garam tinggi dengan konsentrasi melebihi 100 g/L. Bakteri halofil dan Archaea halofil dapat dibunuh oleh bacteriophages. Dengan demikian, kedua kelompok tersebut tidak berbeda dengan prokariot lainnya. Karakter-karakter lain yang dimiliki adalah sebagai berikut:
- A. Sebagian anggota dari halofil memiliki konsentrasi garam intraselular yang sangat tinggi dengan protein fungsional di dalam larutan berkadar garam tinggi; sedangkan sebagian anggota halofil lainnya dapat mengakumulasi pelarut organik internal kompatibel dengan konsentrasi garam di dalam sel sangat tinggi.
  - B. Sebagian anggota dari halofil memiliki konsentrasi ion intraselular yang sangat tinggi dengan protein fungsional di dalam larutan berkadar garam tinggi; sedangkan sebagian anggota halofil lainnya dapat mengekskresi pelarut organik internal kompatibel dengan konsentrasi garam di dalam sel tetap rendah.
  - C. Sebagian anggota dari halofil memiliki konsentrasi garam intraselular yang sangat rendah dengan protein fungsional di dalam larutan berkadar garam tinggi; sedangkan sebagian anggota halofil lainnya dapat mengekskresi pelarut organik internal kompatibel dengan konsentrasi garam di dalam sel sangat tinggi.

- D. Sebagian anggota dari halofil memiliki konsentrasi ion intraselular yang sangat tinggi dengan protein fungsional di dalam larutan berkadar garam tinggi; sedangkan sebagian anggota halofil lainnya dapat mengakumulasi pelarut organik internal kompatibel dengan konsentrasi garam di dalam sel tetap rendah.
- E. Sebagian anggota dari halofil memiliki konsentrasi ion intraselular yang sangat rendah dengan protein fungsional di dalam larutan berkadar garam tinggi; sedangkan sebagian anggota halofil lainnya dapat mengakumulasi pelarut organik internal kompatibel dengan konsentrasi garam di dalam sel sangat tinggi.
33. Pada mikroorganisme, logam berat Cr(VI) lebih toksik dibandingkan Cr(III) karena:
- A. Logam berat Cr(III) lebih mudah terlarut, memiliki mobilitas lebih tinggi, dan tersedia (*biologically available*) di dalam ekosistem. Mikroorganisme melakukan detoksifikasi Cr(VI) dengan mereduksi Cr(VI) menjadi Cr(III). Logam berat Cr(III) memiliki afinitas yang tinggi untuk molekul-molekul organik sehingga akan terbentuk suatu kompleks hasil presipitasi logam berat tersebut dengan molekul organik.
- B. Logam berat Cr(VI) lebih mudah terlarut, memiliki mobilitas lebih tinggi, dan tersedia (*biologically available*) di dalam ekosistem. Mikroorganisme melakukan detoksifikasi Cr(VI) dengan mereduksi Cr(VI) menjadi Cr(III). Logam berat Cr(III) memiliki afinitas yang tinggi untuk molekul-molekul organik sehingga akan terbentuk suatu kompleks hasil presipitasi logam berat tersebut dengan molekul organik.
- C. Logam berat Cr(III) tidak mudah terlarut, tidak memiliki mobilitas lebih tinggi, dan tidak mudah tersedia (*biologically unavailable*) di dalam ekosistem. Mikroorganisme melakukan detoksifikasi Cr(VI) dengan mereduksi Cr(VI) menjadi Cr(III). Logam berat Cr(III) memiliki afinitas yang tinggi untuk molekul-molekul organik sehingga akan terbentuk suatu kompleks hasil presipitasi logam berat tersebut dengan molekul organik.
- D. Logam berat Cr(VI) tidak mudah terlarut, tidak memiliki mobilitas lebih tinggi, dan tidak mudah tersedia (*biologically unavailable*) di dalam ekosistem. Mikroorganisme melakukan detoksifikasi Cr(VI) dengan mereduksi Cr(VI) menjadi Cr(III). Logam berat Cr(III) memiliki afinitas yang tinggi untuk molekul-molekul organik sehingga akan terbentuk suatu kompleks hasil presipitasi logam berat tersebut dengan molekul organik.
- E. Logam berat Cr(VI) tidak mudah terlarut, memiliki mobilitas lebih tinggi, dan tersedia (*biologically unavailable*) di dalam ekosistem. Mikroorganisme melakukan detoksifikasi Cr(VI) dengan mereduksi Cr(VI) menjadi Cr(III). Logam berat Cr(III) memiliki afinitas yang tinggi untuk molekul-molekul organik sehingga akan terbentuk suatu kompleks hasil presipitasi logam berat tersebut dengan molekul organik.
34. Biosintesis antibiotik yang berlangsung pada mikroorganisme melibatkan reaksi biokimia, *gene cluster* yang terlibat, dan tahap reaksi polimerisasi. Sebagai contoh, pada sintesis antibiotik dari golongan poliketida, berlangsung reaksi pembentukan rantai/polimer dari gugus keto dan gugus metilen yang saling terikat secara bergantian. Pada sintesis antibiotik dari golongan pseudosakarida, berlangsung reaksi pembentukan rantai/polimer dari gugus aminosiklitol. Sintesis kedua golongan antibiotik tersebut termasuk ke dalam tahap polimerisasi berturut-turut sebagai berikut:
- A. Kondensasi asetat-malonat menjadi polimer dan kondensasi asam amino menjadi polimer.

- 13

- B. Merupakan peristiwa reduksi biologi secara anaerob dengan substrat berupa glukosa, NAD sebagai pembawa elektron dan aseptor hidrogen berupa asam organik.
  - C. Merupakan peristiwa oksidasi biologi secara aerob dengan substrat berupa glukosa, NAD sebagai pembawa elektron dan aseptor hidrogen berupa asam organik.
  - D. Merupakan peristiwa oksidasi biologi secara anaerob dengan substrat berupa disakarida, NAD sebagai pembawa elektron dan aseptor hidrogen berupa asam organik.
  - E. Merupakan peristiwa oksidasi biologi secara anaerob dengan substrat berupa glukosa, NAD sebagai pembawa elektron dan aseptor hidrogen berupa asam anorganik.
39. Inokulum merupakan limiting faktor dalam melakukan fermentasi disamping adanya substrat dan lingkungan yang terkendali untuk memproduksi hasil metabolit sekunder. Seorang peneliti melakukan inokulasi dengan variasi jumlah bakteri sebanyak  $2,5 - 4,7 \times 10^5$ ;  $2,5 - 4,7 \times 10^6$ ;  $2,5 - 4,7 \times 10^7$ ;  $2,5 - 4,7 \times 10^8$ ;  $2,5 - 4,7 \times 10^9$  cfu/ml. Hasil kurva pertumbuhan dari variasi jumlah sel tersebut yang mempunyai fase lag paling pendek/cepat adalah :
- A.  $2,5 - 4,7 \times 10^5$  cfu/ml
  - B.  $2,5 - 4,7 \times 10^6$  cfu/ml
  - C.  $2,5 - 4,7 \times 10^7$  cfu/ml
  - D.  $2,5 - 4,7 \times 10^8$  cfu/ml
  - E.  $2,5 - 4,7 \times 10^9$  cfu/ml
40. Sel hewan yang diubah dari sel normal menjadi sel kanker melalui infeksi viral melalui mediasi:
- A. Retroviruses
  - B. Neoplastic transformation
  - C. Transposable elements
  - D. Retrotransposone
  - E. Reverse transcriptase
41. Secara umum, rekombinasi DNA dapat terjadi apabila:
- A. Daerah DNA homolog yang sedang, memiliki situs rekombinasi yang pendek, dan sekuen nukleotida yang panjang dan spesifik.
  - B. Daerah DNA homolog yang pendek, memiliki situs rekombinasi yang tetap, sekuen nukleotida yang spesifik.
  - C. Daerah DNA homolog yang spesifik, memiliki situs rekombinasi yang panjang dan banyak, sekuen nukleotida yang spesifik.
  - D. Daerah DNA homolog yang panjang, memiliki situs rekombinasi yang pendek, sekuen nukleotida yang spesifik.
  - E. Daerah DNA homolog yang panjang, memiliki situs rekombinasi yang panjang, sekuen nukleotida yang spesifik.

42. Berdasarkan kesamaan pola pembuatan tembikar di Eropa dan Timur Tengah, para ahli arkeologi curiga bahwa keluarga pembuat tembikar di Eropa adalah keturunan dari pembuat tembikar di Timur Tengah. Kecurigaan tersebut dibuktikan melalui penelitian para ahli genetika manusia. Para ahli genetika manusia mengambil sampel penelitian keluarga pembuat tembikar di Eropa, mulai dari Selatan sampai ke Utara. Mereka meneliti frekuensi alel dari 95 gen para sampel. Hasil penelitian menunjukkan pola gradasi frekuensi alel mulai dari Selatan sampai ke Utara. Apa yang dapat Saudara simpulkan dari penelitian tersebut?
- A. Pada jaman dahulu, pembuat tembikar dari Timur Tengah bermigrasi ke Eropa dan melakukan perkawinan dengan penduduk setempat
  - B. Pada jaman dahulu, pembuat tembikar dari Eropa pergi ke Timur Tengah untuk belajar tembikar
  - C. Pada jaman dahulu, pembuat tembikar dari Eropa menikah dengan pembuat tembikar dari Timur Tengah
  - D. Pada jaman dahulu, pembuat tembikar dari Timur Tengah pergi ke Eropa untuk menjual tembikar
  - E. Pada jaman dahulu, pembuat tembikar dari Timur Tengah bersaing dengan pembuat tembikar dari Eropa
43. Berdasarkan penelitian di atas (soal No. 42), variasi genetik yang terjadi pada keluarga pembuat tembikar di Eropa menunjukkan fenomena:
- A. mutasi gen
  - B. hanyutan gen (*genetic drift*)
  - C. *founder effect*
  - D. aliran gen (*gen flow*)
  - E. seleksi alam
44. Diketahui bahwa Suku Bangsa Basque yang tinggal di perbatasan Spanyol-Perancis ternyata tidak memiliki alel yang sama dengan keluarga pembuat tembikar di Eropa. Menurut Saudara mana di antara pernyataan berikut yang mungkin terjadi:
- A. Alel yang dimiliki Suku Basque merupakan mutasi dari alel pembuat tembikar di Eropa
  - B. Suku Basque tidak pernah menikah dengan pembuat tembikar dari Timur Tengah
  - C. Suku Basque mengalami seleksi alam
  - D. Suku Basque melakukan *inbreeding* dengan pembuat tembikar dari Timur Tengah
  - E. Suku Basque bukan pembuat tembikar
45. Diagram kladistik di bawah menunjukkan hubungan kekerabatan beberapa organisme berdasarkan kesamaan atau perbedaan karakter (1 s.d. 5) yang dimiliki oleh masing-masing organisme. Karakter nomor 3 (kemampuan untuk terbang) merupakan karakter:
- A. Homolog
  - B. Analog
  - C. Monofiletik
  - D. Polifiletik
  - E. Plesiomorfi



46. Yang merupakan karakter sinapomorfik (*synapomorphic characters*) pada diagram kladistik di atas adalah:

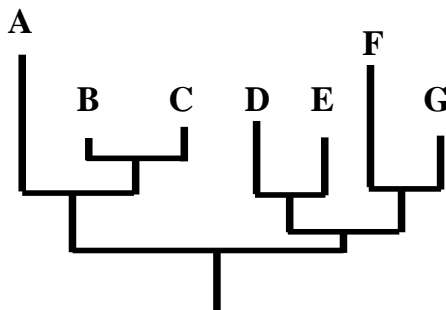
- A. 1, 2, 4
- B. 2, 3, 4
- C. 1 dan 3
- D. 3 saja
- E. 2 dan 4

47. Apabila suatu organisme memiliki karakter umum sebagai berikut:

Sel memiliki organel yang memiliki membrane termasuk nuklues, mitokondria, golgi; memiliki ergosterols pada membran; memiliki ribosom berukuran 80S, chemoheterotrophs, Osmiotrophic, no obligate anaerobes, cadangan makanan berupa lipid dan glikogen. Maka organisme tersebut termasuk ke dalam kingdom:

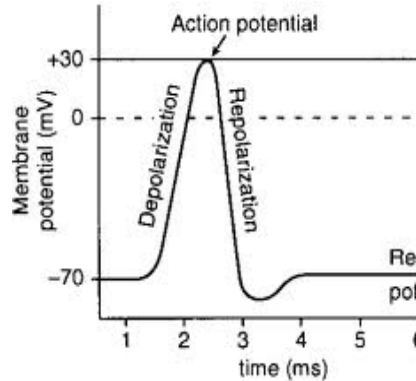
- A. Animalia
- B. Chromista
- C. Protozoa
- D. Fungi
- E. Archaeobacteria

48. Perhatikan topologi pohon filogenetik dari tujuh jenis bakteri berikut:





- Yang tidak menunjukkan hubungan polifiletik adalah:
- A. Taksa A, B, C, D
  - B. Taksa D, E, F, G
  - C. Taksa A, B, C, D
  - D. Taksa B, C, D, E
  - E. Taksa B, C, E, G
49. Six-Kingdom System yang dikemukakan oleh Carl Woese berdasarkan:
- A. Struktur selular, cara memperoleh nutrisi, dan metabolisme.
  - B. Struktur selular, cara memperoleh energi, dan metabolisme
  - C. Struktur selular, cara memperoleh nutrisi, dan data genetik
  - D. Struktur selular, cara memperoleh energi, dan data genetik
  - E. Struktur selular, metabolisme, dan data genetik.
50. *Nicrophorus americanus* Olivier 1790 adalah nama yang sangat populer sedangkan *Nicrophorus orientalis* Herbs 1784 adalah nama yang tidak pernah digunakan untuk organisme yang sama. *Nicrophorus orientalis* disebut :
- A. Nomen nudum
  - B. Nomen oblitum
  - C. Naked name
  - D. Not valid name
  - E. Correct name
51. Tulang sanggurdi bersentuhan dengan ....
- A. gendang telinga dan tulang landasan
  - B. tulang martil dan tulang landasan
  - C. tulang martil dengan jendela oval
  - D. tulang landasan dengan jendela oval
  - E. gendang telinga dengan tulang martil
52. Alga merah merupakan alga yang dapat tumbuh lebih dalam di lautan dibandingkan alga lainnya, sebab ....
- A. memiliki pigmen Xantofil yang dapat menyerap cahaya kuning
  - B. memiliki pigmen fikosantin yang dapat menyerap cahaya biru
  - C. memiliki pigmen fikosantin yang dapat menyerap cahaya coklat
  - D. memiliki pigmen klorofil yang dapat menyerap cahaya hijau
  - E. memiliki pigmen karotin yang dapat menyerap cahaya orange
53. Jaring laba-laba merupakan hasil metabolisme dari berbagai kelenjar yang keluar melalui *spinneret* yang berada di
- A. prosoma
  - B. antara torak dan abdomen
  - C. *pedicle*
  - D. torak
  - E. opistosoma
54. Mielin biasanya ditemukan pada sel saraf yang menuju organ-organ pencernaan
- Sebab
- Pada sel saraf yang memiliki mielin, impuls akan dipercepat, karena mielin merupakan isolator.

55. Dinoflagellata merupakan organisme yang memiliki ciri-ciri sebagai berikut
1. termasuk dalam Kingdom Protista
  2. memiliki klorofil
  3. memiliki alat gerak berupa flagella
  4. penyebab peristiwa "red tide" (pasang merah)
56. Selain hutan, laut juga dapat mengurangi emisi karbon dioksida di atmosfer
- Sebab
- Penyerapan karbon dioksida terjadi karena meningkatnya kontak antara air laut dengan udara di atasnya akibat arus dan gelombang yang sering terjadi
57. Lamun (*sea grasses*) adalah
1. dikelompokkan satu Kelas dengan rumput laut
  2. ditemukan pada zona neritik
  3. bersimbiosis dengan zooxanthella
  4. merupakan tumbuhan berbunga
58. Ekosistem laut dalam hanya dihuni oleh organisme *deposit feeder*, *suspension feeder* dan saprofit.
- Sebab
- Di ekosistem laut dalam tidak ditemukan produsen karena tidak ada cahaya matahari.
59. Gambar di samping adalah perubahan membrane potensial pada saat aksi potensial sebuah sel saraf. Fase Depolarization pada gambar tersebut dapat terjadi karena ...
- A.  $\text{Na}^+$  masuk ke dalam sel dan  $\text{K}^+$  keluar sel
  - B.  $\text{K}^+$  masuk ke dalam sel dan  $\text{Na}^+$  keluar sel
  - C.  $\text{Na}^+$  masuk ke dalam sel
  - D.  $\text{K}^+$  keluar sel
  - E.  $\text{Na}^+$  dan  $\text{K}^+$  keluar sel
- 
60. Manakah Cacing parasit pada manusia, yang dalam daur hidupnya melalui kerongkongan inangnya dua kali?
1. cacing hati
  2. cacing pita
  3. cacing filaria
  4. cacing perut
61. Fototropisme merupakan fenomena pertumbuhan tanaman yang menuju arah datangnya cahaya. Hal itu, disebabkan tumbuhan memiliki fotoreseptor fototropisme yang disebut:
- A. Neochrome
  - B. Fototropin
  - C. Fotoprin
  - D. Flavin
  - E. Fitochrom

62. Eksplan yang digunakan untuk induksi kalus biasanya berasal dari organ tanaman yang muda karena:
- Bersih dari kontaminan
  - Tersusun atas jaringan meristem
  - Masih bersifat totipoten
  - Sel-sel penyusunnya bersifat meristematis
  - Semua benar
63. Ekspansin merupakan protein yang terdapat di dalam dinding sel dan berperan di dalam proses pertumbuhan sel
- SEBAB
- Ekspansin dapat melemahkan ikatan nonkovalen yang menghubungkan glikan dan mikrofibril selulosa.
64. Berikut adalah pernyataan terkait dengan air dan sel.
- Air dapat masuk ke dalam sel melalui kompleks molekul yang disebut akuaporin.
  - Air dapat berdifusi secara langsung di antara molekul fosfolipid penyusun membran.
  - Keberadaan akuaporin dapat mempercepat laju pergerakan air, oleh karenanya berperan di dalam proses osmoregulasi.
  - Dalam keadaan stress, air masuk ke dalam sel melalui transport aktif
65. Secara garis besar tahapan proses di dalam siklus Calvin terdiri atas
- reduksi
  - karboksilasi
  - regenerasi
  - degradasi
66. Protein yang berperan dalam kontraksi otot rangka adalah
- Aktin
  - Myosin
  - Troponin
  - Tropomiosin
  - Reticulum sarkoplasmik
67. Pemberian rangsang elektrik pada jantung kodok dalam keadaan diastole akan berakibat sebagai berikut,yaitu:
- Ritmis jantung berhenti sesaat, selanjutnya kembali normal
  - Terbentuk ekstra systole yang selanjutnya dilanjutkan dengan terbentuknya "*compensatory pause*"
  - Ritmis jantung berhenti sesaat kemudian peningkatan *cardiac output*
  - Peningkatan *stroke volume*
  - Inaktivasi sinus venosus sebagai "*pacemaker*"
68. Sebagian besar ikan,amfibia,reptilian dan burung mempunyai penglihatan warna yang lebih kuat dibandingkan mamalia. Manakah pernyataan di bawah ini yang mendukung pernyataan tersebut
- Reseptor penglihatan pada kelompok mamalia tersebar seluruh retina,namun sel batang hanya terdapat pada fovea

- B. Hewan nocturnal atau diurnal menentukan jumlah relative sel batang dan sel kerucut dalam retina
  - C. Sel batang pada kelompok hewan nocturnal (ikan,amfibia,reptilian dan burung),lebih berkembang di bandingkan mamalia
  - D. Retina mamalia lebih sedikit mengandung sel batang dibandingkan sel kerucut
  - E. Semua pernyataan benar
69. Perbedaan perkembangan sel-sel embrional pada tahap morula sampai dengan blastomer disebabkan oleh
- A. Perbedaan fungsi kutub animal dan vegetal pada sel-sel blastomer
  - B. Perbedaan tipe pembelahan meroblastik dan holoblastik
  - C. Interaksi sel-sel blastomer terhadap posisi *zone of polarizing activity* (ZPA)
  - D. Perbedaan pola penyebaran protein dan mRNA pada sel-sel blastomer
  - E. Jumlah sel -sel embrional yang saling berinteraksi
70. Karakteristik yang dimiliki oleh filum chordate adalah sebagai berikut *kecuali*:
- A. Memiliki notochorda
  - B. Sistem saraf berkembang dari tali saraf dorsal
  - C. Embrio berkembang secara deuterostome
  - D. Acoelomata
  - E. Terdapat celah pharyngeal
71. Kemampuan terbang pada kelas aves di dukung oleh adaptasi struktur yang khas di beberapa organ. Di bawah ini terdapat beberapa pernyataan yaitu sebagai berikut:
- I. Tulang-tulang burung umumnya berbentuk" sarang lebah"
  - II. Sekumpulan otot pada tulang dada berbentuk taju yang disebut Karina sterni
  - III. Memiliki otot dada yang besar tanpa karina sterni
  - IV. Sebagian besar burung tidak bergigi
  - V. Otot dada melekat langsung pada tulang dada
- Manakah yang mendukung pernyataan tersebut di atas?
- A. I,II
  - B. I,II,III
  - C. I,II,III,IV
  - D. I,II,IV
  - E. II,IV,V
72. Untuk dapat terbang ke udara, burung membutuhkan energi yang sangat besar. Energi tersebut diperoleh dari
- A. Proses inspirasi
  - B. *Saccus pneumaticus*
  - C. Pergerakan otot pectorals mayor dan minor
  - D. Bentuk sayap yang *airfoil*
  - E. Proses ekspirasi
73. Fungsi medulla oblongata sebagai kontrol otomatis pernafasan adalah ..
- A. Mengirimkan impuls ke diafragma dan otot rusuk
  - B. Mendeteksi kadar oksigen di darah
  - C. Mengontrol siklus inspirasi dan ekspirasi
  - D. Sebagai sensor terhadap perubahan tekanan parsial oksigen
  - E. Semua benar

74. Zat terlarut dalam urine yang mempengaruhi proses pemekatan urine adalah
- Glukosa
  - NaCl
  - H<sub>2</sub>O
  - Nitrogen
  - Asam amino
75. Aktivitas olahraga akan menyebabkan peningkatan kadar CO<sub>2</sub> dalam darah sehingga akan mempengaruhi pH darah. Apa yang akan terjadi jika pH darah menurun?
- Laju pernafasan akan turun
  - Curah jantung akan menurun
  - Hemoglobin tidak mampu berikatan dengan CO<sub>2</sub>
  - Meningkatkan denyut jantung
  - Meningkatnya kadar oksihemoglobin
76. Tumbuhan-tumbuhan berikut yang tidak termasuk tumbuhan *mangrove* adalah...
- Barringtonia asiatica*
  - Rhizophora apiculata*
  - Bruguiera cylindrica*
  - Sonneratia alba*
  - Avicennia marina*
77. Mangrove adalah kelompok taksonomik  
SEBAB  
Setiap anggota kelompok *mangrove* memiliki ciri adaptasi morfologi yang sama
78. Ciri diagnostik dari kelas Aves adalah...
- memiliki sayap
  - memiliki paruh
  - kulit yang ditutupi oleh bulu
  - dapat terbang
  - sisik pada kaki
79. Spesies burung berikut yang kekerabatannya paling dekat adalah ...
- kakak tua jambul kuning dan betet ekor panjang
  - ayam hutan hijau dan bubut alang-alang
  - bangau bluwok dan kuntul cina
  - paruh kodok dan cabak kota
  - gelatik jawa dan perkutut
80. Spesies burung endemik di Bali yang terancam punah berkerabat dekat dengan ...
- Burung gelatik jawa
  - Burung tekukur
  - Burung elang bondol
  - Burung kutilang
  - Burung kerak kerbau
81. *Ailurops ursinus* atau kuskus termasuk ke dalam ordo primata  
SEBAB  
*Ailurops ursinus* memiliki jari yang *opposable*

82. Primata berikut yang berkerabat paling dekat adalah...
1. orangutan dan simpanse
  2. monyet ekor panjang dan beruk
  3. kukang dan kuskus
  4. owa jawa dan ungko
83. Pernyataan manakah yang menunjukkan reproduksi generatif pada tumbuhan lumut?
- A. pembentukan ovum yang dihasilkan anteridium dengan spermatozoid dari arkegonium.
  - B. penyatuan ovum yang dihasilkan anteridium dengan spermatozoid dari arkegonium.
  - C. bersatunya ovum yang dihasilkan arkegonium dengan spermatozoid yang dihasilkan anteridium.
  - D. spora jatuh ditempat yang basah/lembab kemudian tumbuh menjadi gametofit.
  - E. gametofit membentuk arkegonium dan anteridium.
84. Apa yang akan terjadi bila lapisan suberin yang ada pada endodermis akar terurai?
- A. Air tidak dapat diserap oleh akar.
  - B. Penyerapan mineral akan menjadi lebih lambat
  - C. Penyerapan mineral akan menjadi lebih cepat
  - D. Tumbuhan akan mengalami gejala defisiensi nutrisi.
  - E. Tidak akan terjadi perubahan apapun dalam proses penyerapan air dan mineral.
85. Satu sel induk pollen dapat menghasilkan 4 butir pollen, masing-masing dengan 2 inti jantan dan 1 sel inti tabung. Berapa banyak pembelahan meiosis yang dibutuhkan untuk berlangsungnya proses tsb?
- A. tidak ada
  - B. 1
  - C. 3
  - D. 4
  - E. 12
86. Suatu bunga memiliki rumus bunga sebagai berikut:  $\text{Ca}_{(5)}\text{Co}_5\text{A}_{6+5}\text{G}_{(3)}$ , bunga tersebut adalah bunga uniseksual
- SEBAB
- Rumus bunga tersebut menyatakan bahwa bunga tersebut memiliki kelopak dan mahkota bunga kelipatan 5, androsium 10 dan ginesium 3.
87. Hal yang menyebabkan tidak terjadinya fertilisasi sendiri pada tumbuhan karena hal yang disebut *self-incompatibility*. Kombinasi pernyataan berikut yang tepat tentang *self-incompatibility* adalah.....
1. tanaman yang menunjukkan *self-incompatibility* memiliki struktur stigma yang unik.
  2. *self-incompatibility* analog dengan respons imun hewan dimana keduanya memiliki kemampuan untuk membedakan sel-sel dari dirinya sendiri atau yang bukan dirinya sendiri.
  3. polen dari satu tanaman hanya akan mengembangkan tabung polen dari stigmanya sendiri jika polen dari tanaman lain ditemukan pada stigma.
  4. polen dari satu tanaman akan mengembangkan tabung polen dari stigmanya sendiri, tetapi tidak akan dapat membuahi telur.

88. Walaupun hewan spons (Porifera) merupakan hewan yang paling sederhana, namun mereka telah memiliki respon *non-self-recognition* terhadap kehadiran sel spons jenis lain. Sel spons yang bertanggung jawab untuk respon tersebut adalah ... .  
A. Pinakosit  
B. Porosit  
C. Koanosit  
D. Arkaeosit  
E. Osteosit
89. *Water vascular system* pada Filum Echinodermata selalu diawali dengan madreporit dan diakhiri dengan ampulae kecuali jenis-jenis yang termasuk ke dalam Kelas ... .  
A. Asteroidea  
B. Crinoidea  
C. Echinoidea  
D. Holothuroidea  
E. Ophiuroidea
90. Di antara kelas dari Filum Arthropoda berikut, yang anggota jenis-jenisnya memiliki jumlah kaki paling sedikit adalah ... .  
A. Diplopoda  
B. Chilopoda  
C. Merostomata  
D. Pygogonida  
E. Malacostraca
91. Sel atau jaringan berikut yang merupakan bagian dari sistem ekskresi hewan kelompok Vermes adalah ... .  
1. *flame cell*  
2. *renette*  
3. *nephridia*  
4. *solenocyte*
92. *Minor Phyla* berikut yang memiliki bentuk tubuh yang mirip dengan kelompok Vermes adalah ... .  
1. Filum Acanthocephala  
2. Filum Echiura  
3. Filum Pogonophora  
4. Filum Sipuncula
93. Hormon yang berperan penting dalam proses anabolic dan kebanyakan dari hormon tersebut ekskresinya dimediasi oleh somatomedin adalah  
A. Antidiuretic Hormone  
B. Oxitosin  
C. Estrogen  
D. Aldosterone  
E. Growth Hormone
94. Apakah nama hormon yang dihasilkan jantung, faktor atrial natriuretika, dan memiliki fungsi yang berlawanan dengan hormon yang disekresikan zona glomerulosa adalah  
A. Antidiuretic hormone

- B. Epinephrine
  - C. Aldosterone
  - D. Calcitonin
  - E. Androgens
95. Hormon yang disekresikan oleh neurohypophysis:
- A. Oxytocin dan antidiuretic hormone
  - B. Aldosteron dan oxytocin
  - C. Growth hormone dan LH
  - D. TSH dan prolactin
  - E. Aldosteron dan prolactin
96. Sel *Chromaffin* dapat ditemukan pada:
- A. Kelenjar Parathyroid
  - B. Kelenjar Adrenal
  - C. Hipofisis Anterior
  - D. Kelenjar Pineal
  - E. Kelenjar Thyroid
97. Bila sekresi hipofisis anterior mengalami defisiensi dalam pertumbuhan, maka anak akan:
- A. Mengalami akromegali.
  - B. Mengalami dwarfisme dengan proporsi tubuh yang normal.
  - C. Mengalami pematangan seks lebih awal daripada kawan seusianya.
  - D. Sering mengalami dehidrasi kronis.
  - E. Mengalami pertumbuhan kelamin sekunder tidak normal.
98. Pada sistem pencernaan sapi, dapat ditemukan cacing pita dengan ciri-ciri sebagai berikut ....
- A. batil hisap digunakan untuk menghisap makanan
  - B. pada kepala terdapat batil hisap
  - C. proglotid tidak dapat menyerap makanan dari inang
  - D. batil hisap terdapat di proglotid
  - E. pada kepala terdapat kait
99. Pernyataan di bawah ini yang bukan ciri xylem adalah ....
- A. Tidak dapat melakukan pembelahan sekunder
  - B. Pada Gymnospermae umumnya berupa trakeid
  - C. Saluran transportasi untuk air dan mineral
  - D. Tersusun atas sel hidup
  - E. Sel trakeid memiliki *pits*
100. Konsumsi oksigen (gr/berat tubuh) dan produksi panas tubuh yang dikeluarkan oleh hewan tergantung dari ukuran tubuh. Terkait dengan pernyataan tersebut, pilihlah jawaban yang benar, konsumsi oksigen gajah ....
- A. Dan produksi panas tubuhnya lebih besar dari tikus
  - B. Lebih besar tapi produksi panas tubuhnya lebih kecil dari tikus
  - C. Lebih besar dari tikus dan produksi panas tubuhnya sama dengan tikus
  - D. Lebih kecil, tapi produksi panas tubuhnya lebih besar dari tikus
  - E. Dan produksi panas tubuh gajah lebih kecil dari tikus