



**KOMPETISI SAINS  
MADRASAH  
TINGKAT NASIONAL  
TAHUN 2017**



**NASKAH SOAL & LEMBAR JAWAB  
BIOLOGI (TEORI)  
TINGKAT INSAN CENDEKIA  
(MAIC)**

**NAMA** : .....

**MADRASAH** : .....

**PROVINSI** : .....

## **PETUNJUK UMUM SOAL BIOLOGI**

1. Sebelum mengerjakan soal, telitilah jumlah dan nomor halaman yang terdapat pada Naskah Soal. Naskah terdiri atas 21 halaman dengan 30 soal pilihan ganda, 15 soal isian singkat dan 3 soal essay.
2. Tulislah nama dan asal Madrasah saudara pada lembar yang telah disediakan, sesuai petunjuk yang diberikan petugas
3. Bacalah dengan cermat setiap petunjuk yang menjelaskan cara menjawab soal
4. Jawablah lebih dahulu soal-soal yang menurut saudara mudah, kemudian lanjutkan dengan menjawab soal-soal yang lebih sukar sehingga semua soal terjawab
5. Jawaban yang salah dalam ujian ini TIDAK MENGURANGI NILAI, sehingga jawablah SEMUA soal yang ada.
6. Tulislah jawaban saudara pada kolom jawaban pada lembar jawab yang telah disediakan dengan cara dan petunjuk yang telah diberikan pada tiap soal
7. Untuk keperluan coret-mencoret, gunakan tempat yang kosong pada naskah soal ini
8. Selama ujian, saudara tidak diperkenankan bertanya atau meminta penjelasan mengenai soal-soal yang diujikan kepada siapapun, termasuk pengawas ujian
9. Setelah ujian selesai, harap saudara tetap duduk di tempat saudara sampai pengawas datang untuk mengumpulkan lembar jawaban
10. Berdoalah sebelum mengerjakan ujian, semoga saudara diberikan kemudahan dalam mengerjakan soal.

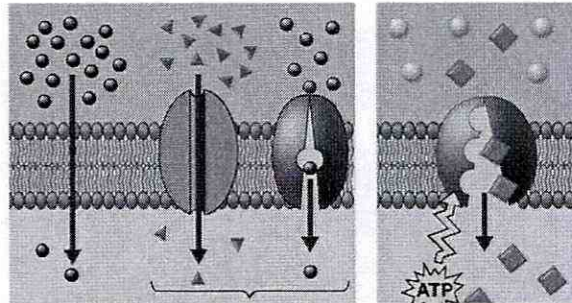
## BAGIAN I. SOAL PILIHAN GANDA

Petunjuk: Pilihlah satu jawaban yang paling benar, isikan ke dalam lembar jawaban dengan cara melingkari salah satu pilihan yang paling tepat.

1. Organisme hidup terdiri dari 25 elemen kimia utama. Empat elemen utama yang penting adalah:
  - a. Oksigen, karbon, hidrogen, nitrogen
  - b. Oksigen kalsium, hidrogen, fosfor
  - c. Oksigen, karbon, sulfur, nitrogen
  - d. Oksigen, sulfur, natrium, fosfor
  - e. Oksigen, sulfur, hidrogen, nitrogen
2. Mutasi genetik dapat merubah struktur protein bahkan sampai merubah fenotip suatu organisme. Mekanisme perubahan tersebut melalui:
  - a. Perubahan asam amino yang akan merubah bentuk dan fungsi protein
  - b. Perubahan asam amino memperpendek ukuran protein
  - c. Perubahan asam amino membungkam fungsi protein
  - d. Protein baru yang dihasilkan berubah menjadi protein penghambat aktivitas gen fungsional lain
  - e. Semua jawaban benar
3. Perkembangan dari sel tunggal menjadi organisme multiseluler merupakan perkembangan embrionik yang melibatkan pembelahan sel, diferensiasi sel dan morfogenesis. Pada tanaman diketahui adanya Totipotensi, yaitu:
  - a. Sel embrionik membelah dan berdiferensiasi
  - b. Satu sel yang diisolasi dari daun tumbuh menjadi tanaman normal
  - c. Mutasi pada gen homeotik pertumbuhan tanaman
  - d. Sel telur yang belum dibuahi berkembang menjadi organ
  - e. Biji tumbuh menjadi tanaman
4. Kriteria pemilihan organisme model untuk mempelajari dasar genetik perkembangan organisme adalah sebagai berikut, **kecuali**:
  - a. Ukuran genom relatif kecil
  - b. Populasi lokal
  - c. Mudah dipelihara
  - d. Perkembangan embrionik mudah diamati
  - e. Waktu generasi pendek

5. Untuk mendapatkan tanaman kentang yang toleran/tahan terhadap *Phytophthora infestans*, seorang peneliti telah melakukan penelitian menggunakan pendekatan bioteknologi. Metode yang dapat digunakan adalah:
- Fusi protoplas tanaman kentang dengan tanaman kentang lain yang tahan terhadap *Phytophthora infestans*,
  - Menyilangkan tanaman kentang dengan tanaman kentang lain yang tahan terhadap *Phytophthora infestans*,
  - Menyisipkan gen ketahanan terhadap *Phytophthora infestans*
  - Jawaban a, b,c benar
  - Jawaban a dan c benar
6. Pada tahun 1953, Watson & Crick telah mempublikasikan struktur DNA Double Helix berpilin yang antiparalel pada majalah *Nature*, dan mendapatkan Nobel Prize atas penemuannya itu. Berdasarkan struktur DNA tersebut, pita DNA dengan urutan nukleotida :  
5'-AATGCCTTTAGAACCGGCGT, memiliki pita DNA komplemen anti paralel dengan urutan sebagai berikut:
- 5'-TTACGGAAATCTTGGCCGCA
  - 5'-TTAGCCAAATCTTGGCCGCA
  - 5'-UCGCCGGUUCUAAAGGCUU
  - 5'-ACGCCGGTTCTAAAGGCATT
  - 5'-TTACGGAAATCTTGGCCGCA
7. Metode bioteknologi tanaman banyak dilakukan untuk mendapatkan tanaman unggul dengan nilai ekonomi tinggi. Metode yang digunakan antara lain, **kecuali**:
- Kultur jaringan dengan penambahan fitohormon auksin dan sitokinin
  - Mutasi dengan genom editing menggunakan sistem CRISPR/Cas9
  - Perbaikan kualitas tanaman dengan teknologi transgenik
  - Perlakuan pengimbasan kultur tanaman menggunakan jamur *Rhizoctonia*
  - Penanaman buah tanaman pada medium cair

8. Membran sel eukaryot memfasilitasi transport molekul dari luar sel ke dalam sel dan dari dalam sel ke luar sel. Transport molekul dapat terjadi dengan mekanisme:



(Campbell et al., 2017)

- a. Transport pasif, untuk molekul tak bermuatan berukuran kecil dengan difusi melewati *lipid bilayer*
  - b. Transportasi pasif, untuk substansi hidrofilik dengan difusi dipermudah
  - c. Transport aktif untuk protein yang melawan gradien konsentrasi dengan pengeluaran energi ATP
  - d. a, b, c benar
  - e. a dan c benar
9. Pada sel tumbuhan, total genom DNA terdiri dari:
- a. Genom nukleus + mitokondria
  - b. Genom nukleus + mitokondria+ ribosom
  - c. Genom nukleus +kloroplas
  - d. Genom nukleus + mitokondria+kloroplas
  - e. Genom nucleus + ribosom
10. Keragaman somaklonal tanaman sering ditemukan pada populasi hasil kultur jaringan tanaman. Keragaman somaklonal adalah:
- a. Perubahan bentuk daun dan bunga tanaman hasil kultur jaringan
  - b. Mutasi pada sistem perakaran
  - c. Perubahan kandungan nutrisi dalam sel tanaman
  - d. Perubahan susunan gen penting pada tanaman
  - e. Jawaban a dan c benar

11. Asam Klorida (HCl) yang dihasilkan oleh sel parietal pada lambung akan mengakibatkan cairan lambung menjadi bersifat sangat asam, dengan pH antara 1-2. pH yang sangat asam ini dapat mengakibatkan kerusakan pada sel-sel epitel pelapis dinding lambung, oleh karena itu diperlukan adanya lapisan pelindung epitel lambung dari korosi oleh asam, yang dapat berupa;

- a. Lapisan mukus
- b. Lapisan silia
- c. Lapisan keratin
- d. Lapisan lipid
- e. Lapisan mikrovili

12. Kortek ginjal merupakan bagian dari ginjal yang tersusun oleh unit-unit filtrasi ginjal. Unit filtrasi ini melakukan filtrasi (penyaringan) darah yang dialirkan oleh arteria aferen glomerulus, menghasilkan calon urin. Proses filtrasi yang berlangsung pada glomerulus dapat dilakukan karena pada jaringan kapiler glomerulus terdapat sel-sel khusus yang membentuk filter, sel tersebut adalah:

- a. Sel mesangial
- b. Sel Henle
- c. Sel renalis Malphigi
- d. Sel podosit
- e. Sel macula densa

13. Perkembangan sistem syaraf pusat (otak), merupakan proses perkembangan bertahap (*transitional*). Pada awal proses perkembangan embrio manusia, otak terbagi menjadi procencephalon, mesencephalon dan Rombencephalon. Pada fase dewasa, procencephalon akan mengalami deferensiasi menjadi:

- a. Cerebelum
- b. Cerebrum
- c. Lobus optikus
- d. Thalamus
- e. Hipotalamus

14. Sistem endokrin, merupakan salah satu sistem yang mempunyai tugas untuk melakukan koordinasi tubuh secara kimiawi, salah satunya melalui hormon. Pada sistem endokrin terdapat kelenjar-kelenjar yang menghasilkan hormon tertentu (spesifik), dengan fungsi khusus. Kelenjar berikut ini merupakan penghasil hormon ADH dan Oksitosin (*oxytocin*) yaitu:

- a. Posterior hipotalamus
- b. Anterior pituitari
- c. Posterior pituitari
- d. Posterior hipotalamus
- e. Kelenjar suprarenalis

15. Pembuluh darah merupakan salah satu organ yang harus mampu menahan tekanan darah dan sekaligus bersifat elastis, untuk menjaga agar peredaran darah selalu terjaga optimal. Oleh karena itu, dinding pembuluh darah memiliki beberapa lapisan untuk membentuk struktur yang kuat dan elastis. Berikut ini merupakan lapisan penyusun dari dinding Arteri dan vena, kecuali

- a. Tunika intima
- b. Tunika media
- c. Tunika adventisia
- d. Tunika muskularis
- e. Endotelium

16. Proses pembentukan sperma, merupakan proses yang berlangsung dalam 2 tahapan yaitu spermatositogenesis dan spermiogenesis. Berikut ini pernyataan yang **benar** mengenai spermiogenesis, yaitu:

- a. Merupakan proses perbanyakan sel-sel spermatosit dengan cara mitosis
- b. Terjadi pada bagian anterior duktus eferentes
- c. Menghasilkan sel-sel spermatid yang bersifat haploid
- d. Terjadinya perubahan morfologi sel-sel spermatid
- e. Menghasilkan 4 (empat) buah sel spermatosit

17. Sistem limfatika merupakan salah satu sistem yang menjaga homeostasis dan sekaligus mempunyai peran dalam sistem imun tubuh. Pernyataan tentang sistem limfatika di bawah ini yang **tidak** tepat adalah:

- a. Cairan limfe dari seluruh tubuh akan kembali ke jantung melalui pembuluh limfe
- b. pembuluh limfe merupakan saluran buntu
- c. pembuluh limfe bermuara pada arteria
- d. terdapat nodus-nodus limfatikus pada pembuluh limfe
- e. cairan pada pembuluh limfe bergerak secara pasif

18. Sistem pernafasan berfungsi untuk menyediakan oksigen yang bersih dari kontaminasi debris, debu dan kotoran lainnya. Oksigen yang bebas kontaminasi ini akan digunakan untuk keperluan respirasi sel tubuh. Bagian dari sistem pernafasan yang bertugas untuk membersihkan saluran pernafasan, adalah:

- a. Tunika sub-mukosa
- b. Tunika adventisia
- c. Tunika muskularis
- d. sel goblet dan sel epitel
- e. Sel panet dan sel epitel

19. Organ telinga mempunyai beberapa fungsi. Disamping berfungsi untuk pendengaran, telinga juga mempunyai fungsi dalam menjaga keseimbangan tubuh. Bagian telinga yang berfungsi dalam menjaga keseimbangan tubuh adalah:

- a. vestibulum
- b. cochlea
- c. Incus
- d. Malleus
- e. Stapes

20. Uterus merupakan bagian dari sistem reproduksi betina. Berikut ini merupakan pernyataan yang benar mengenai uterus, **kecuali**:

- a. Merupakan tempat perlekatan bagi blastocyst yang sudah menetas
- b. Mempunyai lapisan endometrium yang luruh ketika menstruasi
- c. Tempat penyimpanan sementara sperma
- d. Membantu kapasitas sperma
- e. Kontraksinya dipengaruhi oleh hormone progesterone dan oksitosin

21. Ikan duyung (*Dugong dugong*) merupakan spesies mamalia air yang terancam punah. Jumlah individu ikan ini diduga kurang dari 1000 ekor. Faktor manakah yang paling berpengaruh terhadap kepunahan spesies tersebut?

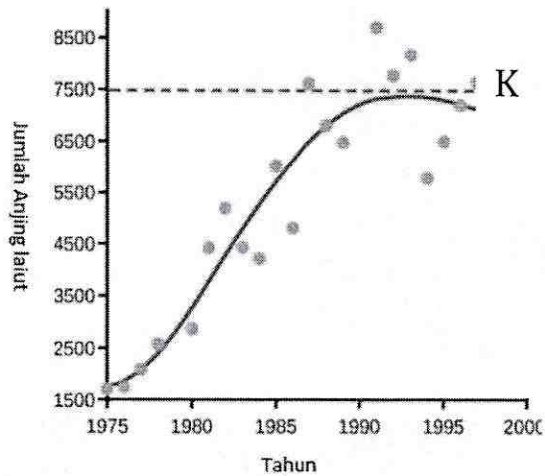
- a. Polusi
- b. Kerusakan habitat
- c. *Global warming*
- d. *Spesies invasive*
- e. Pencemaran lingkungan

22. Produksi primer di sebuah danau lebih banyak ditentukan oleh:

- a. Kerapatan herbivora
- b. Ukuran dan kedalaman danau
- c. Ketersediaan nutrien
- d. Letak geografis pada garis lintang dan garis bujur
- e. Kejernihan air danau



23. Perhatikan gambar berikut.



Sumber: Modifikasi dari

<https://www.deltacollege.edu/emp/stelleen/Lectures/documents/27-Population-Community.pdf>

Manakah pernyataan berikut yang sesuai dengan grafik di atas?

- Laju pertumbuhan populasi anjing laut ditentukan oleh  $K$
- Pertumbuhan populasi anjing laut secara eksponensial
- Pertumbuhan eksponensial ditandai dengan kurva berbentuk  $S$
- Pertumbuhan logistik hanya terjadi jika anjing laut kehilangan tempat untuk berkembang biak
- Pertumbuhan logistik tidak pernah terjadi pada populasi anjing laut karena sumber makanan berlimpah

24. *Acacia nilotica* merupakan spesies invasif yang keberadaannya mendominasi Taman Nasional Baluran. Tanaman ini diperkenalkan di TN. Baluran sebagai upaya pencegahan kebakaran hutan pada tahun 1969, namun *Acacia* kemudian menginvasi 50% area Taman Nasional yang sebagian besar terdiri atas savana. Pernyataan berikut yang **tidak** sesuai dengan fenomena penyebaran *Acacia nilotica* adalah:

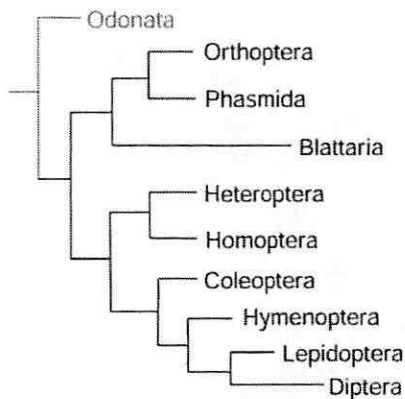
- Acacia nilotica* menyebar dengan cepat karena bijinya tidak dapat dicerna oleh hewan-hewan sehingga jatuh bersamaan dengan kotoran
- Acacia nilotica* mampu berkembang biak secara vegetatif dengan bertunas sehingga laju reproduksi vegetatifnya sangat tinggi
- Acacia nilotica* masih dapat hidup meskipun batang pokoknya ditebang
- Acacia nilotica* mengeluarkan senyawa alelopati yang menghambat pertumbuhan rumput putih
- Acacia nilotica* mampu mentoleransi suhu savana yang berkisar rata-rata  $32^{\circ}\text{C}$

25. Siklus karbon merupakan siklus yang memungkinkan adanya pertukaran karbon antara biosfer, geosfer, hidrosfer, dan biosfer. Pernyataan berikut yang **tidak** benar mengenai siklus karbon
- Karbon dapat dilepaskan ke atmosfer melalui respirasi aerob
  - Dekomposisi oleh fungi dan mikrobia menguraikan karbon ke udara dalam bentuk gas metana jika tidak ada oksigen
  - Jika air laut lebih hangat, memungkinkan adanya pelepasan karbon ke udara
  - Pada hutan yang baru saja tumbuh, penyerapan karbon berjalan dengan lambat
  - Karbon ditimbun di dalam batang tumbuh-tumbuhan
26. Dalam sebuah eksperimen, seekor tikus ditempatkan di dalam sebuah kandang yang dilengkapi dengan papan yang bisa bergerak. Jika papan tersebut bergerak akibat gerakan acak dari tikus, maka pelet (pakan tikus) akan meluncur masuk ke dalam kandang. Akibatnya, si tikus mengasosiasikan gerakan papan dengan jatuhnya makanan ke dalam kandang. Perilaku tikus tersebut menunjukkan adanya:
- Conditioning*
  - Habituation*
  - Insight learning*
  - Cognition*
  - Adaptation*
27. Mamalia memiliki jam biologi yang terletak pada *suprachiasmatic nucleus* (SCN) di hipotalamus. SCN mengirimkan sinyal dalam bentuk neuropeptida kepada kelenjar pineal untuk mensekresi melatonin yang memicu rasa kantuk. Manakah pernyataan di bawah ini yang **tepat** untuk menggambarkan jam biologi pada mamalia:
- SCN bergantung sepenuhnya pada masuknya cahaya melalui retina, jika tidak ada cahaya maka jam biologi manusia tidak dapat bekerja
  - SCN dapat bekerja meskipun tidak ada input rangsangan dari lingkungan luar
  - Jam biologi mamalia akan berubah polanya dengan adanya perubahan input intensitas cahaya yang masuk melalui retina
  - B dan C benar
  - A, B, dan C benar
28. Sinyal kimia yang digunakan untuk menyampaikan informasi antar individu dalam satu kelompok spesies:
- Hormon
  - Feromon
  - Neurotransmitter
  - Neuropeptida
  - Semiokimia

29. Grizzly bear (*Ursus sp*) menggali lubang selama berjam-jam untuk menemukan mangsanya yaitu tupai. Di saat yang sama, beruang ini memilih mengacuhkan mangsa yang lebih besar yaitu karibou. Istilah yang tepat untuk menggambarkan perilaku beruang tersebut adalah:

- a. *Optimal foraging*
- b. *Minimum foraging*
- c. *Adaptive foraging*
- d. *Typical foraging*
- e. *Selective foraging*

30. Manakah pernyataan yang benar berdasarkan gambar berikut:



- a. Lepidoptera lebih dekat kekerabatannya dengan Odonata dibandingkan dengan Orthoptera
- b. Perbedaan Lepidoptera dan Diptera terletak pada bentuk kakinya
- c. Pohon filogenik di atas merujuk pada pembagian berdasarkan perkembangan sayap
- d. Hymenoptera, Lepidoptera dan Diptera berkembang dari ancestor yang sama
- e. C dan D Benar

## BAGIAN II. SOAL ISIAN SINGKAT

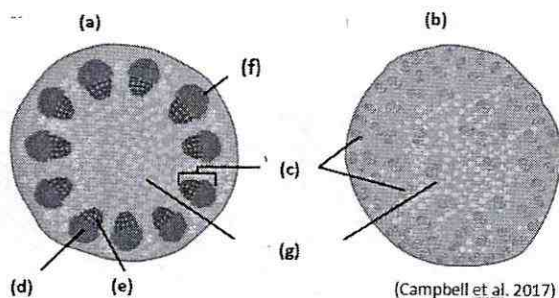
Petunjuk: Isilah dengan jawaban singkat. Tulislah jawaban Anda ke dalam lembar jawaban yang tersedia.

1. Protein adalah makromolekul yang merupakan suatu polimer asam amino. Protein berperan penting dalam kehidupan sel. Berdasarkan strukturnya, protein dibagi menjadi 4 level, yaitu: (a) .....; (b) .....; (c) ..... dan (d) .....

2. Retikulum endoplasma halus (*smooth endoplasmic reticulum*) terdapat sangat banyak di dalam ruangan sel. Retikulum ini berfungsi untuk: (a).....; (b) ..... dan (c).....

3. Struktur anatomi batang tumbuhan dapat digunakan sebagai karakter spesifik tumbuhan tersebut. Berilah keterangan pada gambar dua penampang batang tumbuhan di bawah ini: (a).....; (b).....; (c)..... (d)....., (e) ....., (f).....

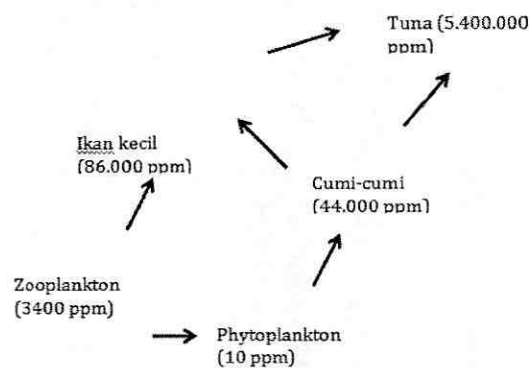
Bagian manakah pada batang yang dapat menunjukkan dengan jelas perbedaan antara batang monokotil dan dikotil? (g).....



4. Proses Rekayasa Genetika pada tanaman dan hewan mengacu pada sistem transformasi genetik pada mikrobia. Ada dua (2) hal yang dijadikan sebagai acuan dari sistem transformasi genetik pada mikrobia tersebut, yaitu: (a)..... dan (b) .....

5. Pada organisme eukariot, sistem komunikasi antar sel sangat penting di dalam jaringan untuk koordinasi antar molekul dalam menyelenggarakan proses metabolisme sel. Pada jaringan hewan sistem komunikasi antar sel dilakukan melalui .....(a), sedangkan pada tumbuhan melalui .....(b)

6. Diagram di bawah merupakan ilustrasi aliran energi organisme yang hidup di laut, yang menunjukkan terjadinya (a)..... Konsentrasi DDT yang terdapat pada level teratas jika dibandingkan dengan level terbawah meningkat sebesar (b).....kali. Jika ikan tuna mengkonsumsi cumi-cumi sebanyak 2 kg, maka konsentrasi DDT yang akan didapatkannya adalah (c).....(mg).



7. Tubulus seminiferous testis tersusun oleh sel-sel spermatogenik dan sel somatik. Contoh dari Sel spermatogenik adalah: (a)..... dan sel somatik adalah (b) .....

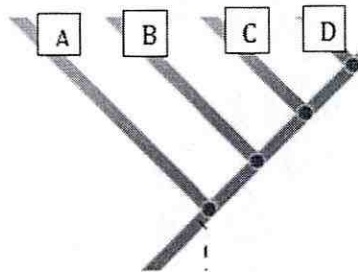
8. Metamorfosis pada katak merupakan salah satu proses perkembangan menuju fase katak dewasa. (a) ..... dan (b) ..... adalah hormone yang mengatur terjadinya metamorfosis pada katak.

9. Regenerasi merupakan salah satu kemampuan memulihkan kerusakan jaringan atau organ pada hewan, dan merupakan proses yang sangat penting bagi kelangsungan hidup hewan tersebut. Regenerasi jaringan biasanya melibatkan terjadinya angiogenesis. Sinyal yang berperan dalam angiogenesis adalah: (a)..... dan salah satu target dari sinyal tersebut adalah sel (b) .....

10. Pada fase awal embrio, manusia mempunyai dua duktus. Adanya dua duktus tersebut memberikan potensi pada embrio tersebut untuk bisa menjadi laki-laki atau menjadi perempuan, duktus tersebut adalah; duktus (a) ..... dan duktus (b) .....

11. Osteogenesis atau pembentukan tulang merupakan proses yang melibatkan beberapa tahap diferensiasi sel embrionik, yang berasal dari sel mesenkim. sel-sel yang terlibat dalam osteogenesis adalah: (a) ..... (b) ..... Sedangkan matrik tulang yang disintesis oleh sel tulang dinamakan: (c) .....

12. Perhatikan cladogram berikut



Cladogram di atas menunjukkan hubungan filogenetik pada tanaman berbiji berdasarkan bukti struktur tubuh dan molekuler. Secara berturut-turut memiliki ciri

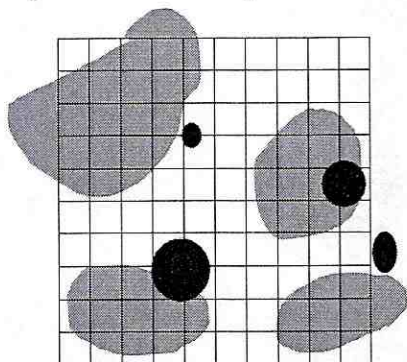
- A. Diocious, daun tersusun seperti bulu (pinnate), dan berkumpul membentuk roset
- B. Diocious, daun berbentuk kipas, sel sperma berbentuk flagellata
- C. Diocious, sporangia terdapat dalam conus, memproduksi resin,
- D. Monocious, daun lebar, bunga tersusun dalam kelompok

Tumbuhan A, B, C, dan D yang dimaksud merupakan anggota dari divisio (a).....(b).....(c).....(d).....

13. Pemilihan seks (*sexual selection*) pada hewan lebih banyak melalui perkawinan yang bersifat (a) ..... Sementara itu, perilaku (b)..... atau kawin dengan satu partner pada musim kawin adalah peristiwa yang tidak umum.

14. *Danaus plexippus* (kupu-kupu Monarch) bermigrasi menempuh jarak 2520 km untuk bertelur. Dalam migrasi yang panjang tersebut, Danaus membutuhkan kemampuan untuk terbang menuju tujuan yang spesifik yaitu kemampuan navigasi berupa (a).....(b).....

15. Diagram di bawah ini menunjukkan plot ukuran 10 x 10 m yang diletakkan di sebuah hutan yang terdiri atas dua spesies dominan. Species X berwarna abu-abu dan spesies Y berwarna hitam. Plot dibagi menjadi 100 grid masing-masing 1m<sup>2</sup>. Persentase frekuensi spesies X adalah a).....% dan spesies Y: b).....%.



### BAGIAN III. SOAL ESSAY

Petunjuk: Jawablah dengan benar dan jelas. Tulislah jawaban Anda ke dalam lembar jawaban yang tersedia.

1. Gastrulasi merupakan fase awal organogenesis. Pada stadium akhir gastrulasi akan terbentuk tiga (3) lapis benih yang kemudian akan terdiferensiasi menjadi derivat lapis benih dan akhirnya membentuk sistem organ yang fungsional. Jelaskan mengenai ketiga lapis benih tersebut beserta contoh derivatnya secara ringkas.
2. "Dan Dialah yang membiarkan dua laut yang mengalir (berdampingan); yang ini tawar lagi segar dan yang lain asin lagi pahit; dan Dia jadikan antara keduanya dinding dan batas yang menghalangi (Q.S Al Furqon: 53) Ayat di atas menjelaskan tentang.....
3. Di era biologi modern ini, perkembangan teknik biologi molekuler yang sangat pesat memungkinkan seorang peneliti untuk memperbanyak/mengamplifikasi pita DNA dengan teknik *Polymerase Chain Reaction* (PCR). Dalam reaksi PCR ini digunakan sepasang oligonukleotida primer yang mengenali sekuen awal dan akhir daerah DNA yang akan diamplifikasi.  
Berkaitan dengan teknik PCR tersebut jawablah pertanyaan di bawah ini:  
A. Sifat molekul DNA yang bagaimanakah yang mendasari reaksi PCR tersebut?  
B. Bagaimanakah prinsip amplifikasi DNA dengan Metode PCR? Jelaskan!

# LEMBAR JAWAB

NAMA : .....

MADRASAH : .....

PROVINSI : .....

## BAGIAN I. JAWABAN SOAL PILIHAN GANDA

Petunjuk: Lingkarilah jawaban yang paling benar

1	a	b	C	d	e
2	a	b	C	d	e
3	a	b	C	d	e
4	a	b	C	d	e
5	a	b	C	d	e
6	a	b	c	d	e
7	a	b	c	d	e
8	a	b	c	d	e
9	a	b	c	d	e
10	a	b	c	d	e
11	a	b	c	d	e
12	a	b	c	d	e
13	a	b	c	d	e
14	a	b	c	d	e
15	a	b	c	d	e
16	a	b	c	d	e
17	a	b	c	d	e
18	a	b	c	d	e
19	a	b	c	d	e



20	a	b	c	d	e
21	a	b	c	d	e
22	a	b	c	d	e
23	a	b	c	d	e
24	a	b	c	d	e
25	a	b	c	d	e
26	a	b	c	d	e
27	a	b	c	d	e
28	a	b	c	d	e
29	a	b	c	d	e
30	a	b	c	d	e

**BAGIAN II. JAWABAN SOAL ISIAN SINGKAT**

<b>1</b>	a
	b
	c
	d
<b>2</b>	a
	b
	c
<b>3</b>	a
	b
	c
	d
	e

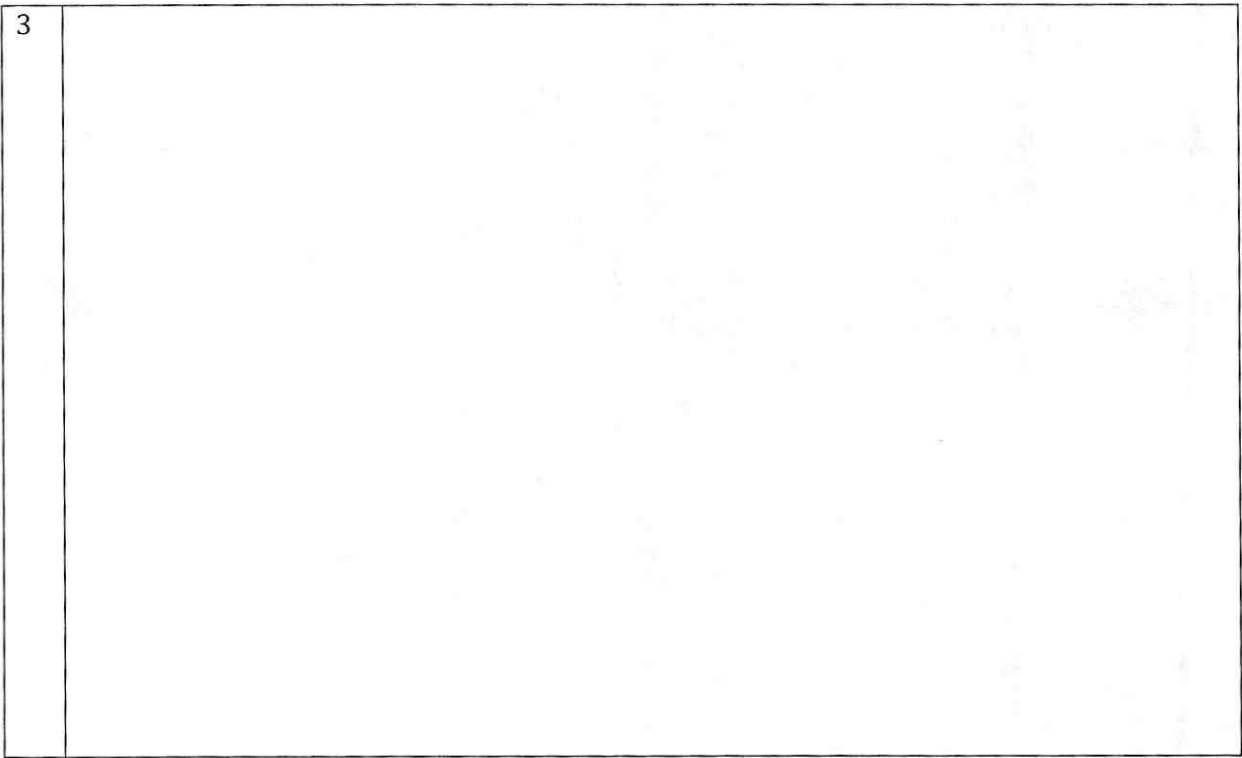
	f
	g
4	a
	b
5	a
	b
6	a
	b
	c
7	a
	b
8	a
	b
9	a
	b
10	a
	b
11	a
	b
	c
12	a
	b
	c
	d
13	a
	b

14	a
	b
15	a
	b

**BAGIAN III. JAWABAN SOAL ESSAY**

1	
2	

3



\*\*\*\*\*



**KOMPETISI SAINS  
MADRASAH  
TINGKAT NASIONAL  
TAHUN 2017**



**NASKAH SOAL & LEMBAR JAWAB  
PRAKTIKUM BIOLOGI  
TINGKAT INSAN CENDEKIA  
(MAIC)**

**NAMA** : .....

**MADRASAH** : .....

**PROVINSI** : .....

## **PETUNJUK UMUM SOAL BIOLOGI**

1. Sebelum mengerjakan soal, telitilah jumlah dan nomor halaman yang terdapat pada Naskah Soal dan Lembar Jawab. Naskah terdiri atas 11 halaman dengan 3 soal praktikum
2. Tulislah nama dan asal Madrasah saudara pada lembar yang telah disediakan, sesuai petunjuk yang diberikan petugas
3. Bacalah dengan cermat setiap petunjuk yang menjelaskan cara menjawab soal
4. Jawablah lebih dahulu soal-soal yang menurut saudara mudah, kemudian lanjutkan dengan menjawab soal-soal yang lebih sukar sehingga semua soal terjawab
5. Jawaban yang salah dalam ujian ini TIDAK MENGURANGI NILAI, sehingga jawablah SEMUA soal yang ada.
6. Tulislah jawaban saudara pada kolom jawaban yang telah disediakan
7. Untuk keperluan coret-mencoret, gunakan tempat yang kosong pada naskah soal ini
8. Selama ujian, saudara tidak diperkenankan bertanya atau meminta penjelasan mengenai soal-soal yang diujikan kepada siapapun, termasuk pengawas ujian
9. Setelah ujian selesai, harap saudara tetap duduk di tempat saudara sampai pengawas datang untuk mengumpulkan lembar jawaban
10. Berdoalah sebelum mengerjakan ujian, semoga saudara diberikan kemudahan dalam mengerjakan soal.

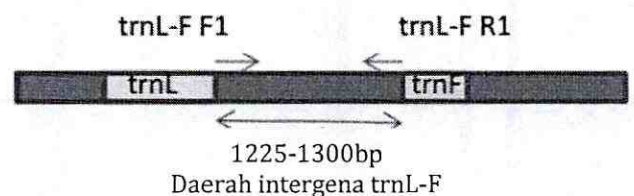
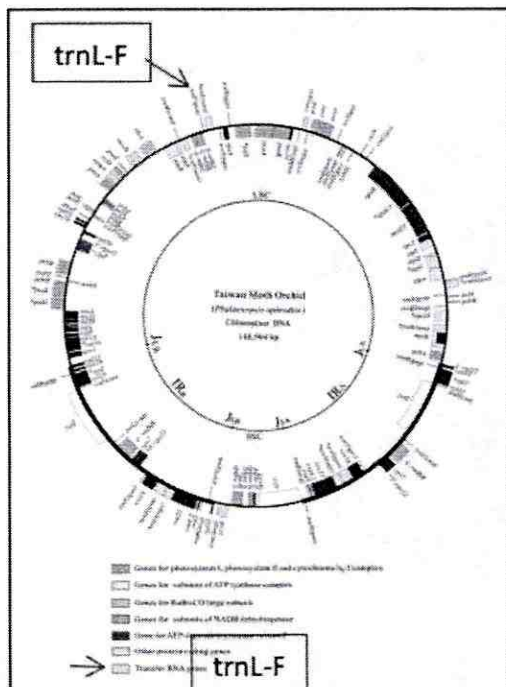
# SOAL PRAKTIKUM

Praktikum dibagi menjadi 3 sesi dengan masing-masing sesi diberikan waktu 1 jam

## Praktikum 1 (34 poin)

Saat ini telah dilaksanakan penanaman kembali anggrek *Vanda tricolor* (Vt) asal lereng Gunung Merapi ke habitat aslinya. Tetapi banyak tanaman yang mati karena ternyata bukan tanaman asli dari G. Merapi.

Teknik biologi molekuler dapat digunakan untuk mendeteksi apakah tanaman anggrek *Vanda* tersebut adalah asli dari Merapi dengan menggunakan sekuen daerah intergena dari kloroplas (Cp) genom DNA yang urutan nukleotidanya sangat spesifik pada setiap jenis tanaman. Pada tahun 2005, Gardiner, seorang peneliti dari Inggris menggunakan segmen DNA intergena trnL-F dengan panjang (1225-1300) bp/pasangan basa sebagai marka molekuler untuk mendeteksi spesies *Vanda tricolor* (Vt) di G. Merapi. Segmen DNA ini adalah daerah dengan urutan nukleotida spesifik antara gen penyandi transfer RNA: trn Leusin (trnL) dan trnFenilalanin (trnF).



Struktur Kloroplas (cp) genom DNA dengan daerah intergena trnL-F (armstronggenetics3.wordpress.com, 2012)



Dalam praktikum ini tugas Sdr. adalah mengkarakterisasi 7 (tujuh) tanaman anggrek *Vanda tricolor* yang ditemukan di lereng selatan Gunung Merapi (Vt #1 – Vt #7), membandingkan dengan karakter Vt Aseli/Referensi.

Secara garis besar Sdr harus mengisolasi total genom DNA tanaman, kemudian mengamplifikasi dengan menggunakan oligonukleotida primer trnL-F F1 primer dan trnL-F R1 primer untuk mendapatkan (1225-1300) pasangan basa/bp fragmen DNA trnL-F, kemudian memotongnya dengan ensim restriksi *EcoRI* sehingga menjadi 3 fragmen yang spesifik dan dapat digunakan sebagai penanda/penunjuk spesies.

Tujuan: Dapat membedakan tanaman anggrek *V.tricolor* asli G. Merapi dengan *V.tricolor* dari lokasi yang lain.

**Bahan:**

Tanaman anggrek asli G. Merapi (Foto), total genom DNA hasil isolasi dari *V. tricolor* yang ditemukan di G. Merapi, amplikon fragmen kloroplas DNA trnL-F, Hasil pemotongan amplikon DNA trnL-F dengan ensim endonuklease *EcoRI*.

**Cara Kerja dan Pertanyaan:**

1. Amati foto semua tanaman anggrek *V.tricolor* (Gambar 1), bandingkan morfologi tanaman anggrek , gunakan anggrek asli G. Merapi sebagai acuan. Gambar dan temukan persamaan dan perbedaan dari masing-masing tanaman tersebut dari bentuk batang, daun dan akarnya. Yang manakah yang paling mirip dengan tanaman asli G. Merapi?
2. Ambil Gambar 2, amati gambar total genom DNA hasil isolasi , deskripsi pita DNA yang terbentuk. Jelaskan foto tersebut!
3. Ambil Gambar 3, amati foto amplikon fragmen kloroplas DNA trnL-F. Berapakah panjang pita/fragmen DNA yang terbentuk? Dapatkah Sdr. menggambarkan lokasi primer pada Gambar DNA kloroplas?
4. Ambil Gambar 4, amati hasil pemotongan amplikon DNA trnL-F dengan ensim endonuklease *EcoRI*. Gambarkan secara skematis letak sisi pemotongan yang dikenal oleh ensim *EcoRI*. Tulislah ukuran masing-masing pita DNA yang terlihat pada foto gel elektroforesis dengan cara membandingkannya dengan pola pemotongan DNA pada *V.tricolor* asli Merapi.
5. Tentukan anggrek *V. tricolor* nomer berapa sajakah yang mempunyai karakter molekuler yang sama dengan *V.tricolor* asli G. Merapi. Tulislah kesimpulan Sdr. untuk hasil praktikum karakterisasi molekuler tanaman dengan pita DNA spesifik pada kloroplas DNA ini!

## Praktikum II (33 poin)

Ikan adalah hewan bertulang belakang atau vertebrata. Secara anatomi sistem organ pada tubuh ikan mempunyai susunan yang merupakan representasi dari hewan tingkat tinggi dan bahkan manusia. Sehingga ikan dapat dijadikan hewan sebagai model bagi studi anatomi dan fungsi organ manusia.

Pada acara praktikum ini anda diminta melakukan pembedahan dan mengidentifikasi beberapa sistem organ pada ikan, yang telah disediakan.

### Alat dan Bahan

1. Spesimen ikan nila 1 ekor
2. Gunting
3. Pinset
4. Loupe
5. Nampan plastik
6. Sarung tangan (Glove)
7. Jarum pentul berwarna
8. Kapas

### Cara Kerja

1. Gunakanlah sarung tangan karet
2. Letakkan ikan pada cawan
3. Lakukan pembedahan standar topografi lateral pada ikan
4. **Bila telah selesai pembedahan, laporkan dan tunjukkan hasilnya ke Pengawas.**
5. Lakukan identifikasi organ atau sistem organ sebagai berikut, dan tandai dengan jarum pentul berwarna:
  - a. organ utama sistem respirasi (tandai dengan jarum warna merah)
  - b. organ yang berfungsi sebagai alat keseimbangan horisontal dan vertikal ikan (tandai dengan jarum warna hijau)
  - c. Glandula yang berfungsi dalam sistem pencernaan ikan (tandai dengan jarum warna kuning)
  - d. organ reproduksi (tandai dengan jarum warna merah)
  - e. Organ yang berfungsi dalam penyerapan makanan di sistem pencernaan (tandai dengan jarum warna putih)
  - f. **Setelah selesai, hasil penandaan organ dan sistem organ dilaporkan dan diserahkan ke Pengawas untuk dinilai**

# LEMBAR JAWAB SOAL PRAKTIKUM

NAMA : .....

MADRASAH : .....

PROVINSI : .....

## PRAKTIKUM I

<b>1</b>	
<b>2</b>	

**Lanjutan jawaban Praktikum I**

**3**

**4**

	Lanjutan jawaban Praktikum I
<b>5</b>	

## **PRAKTIKUM II**

**Langsung tunjukkan jawaban Anda kepada Pengawas!**

### Praktikum III

**1** Isikan dalam tabel berikut:

<b>M</b>	<b>S</b>	<b>R</b>	<b>N</b>

**2 a**

**b**

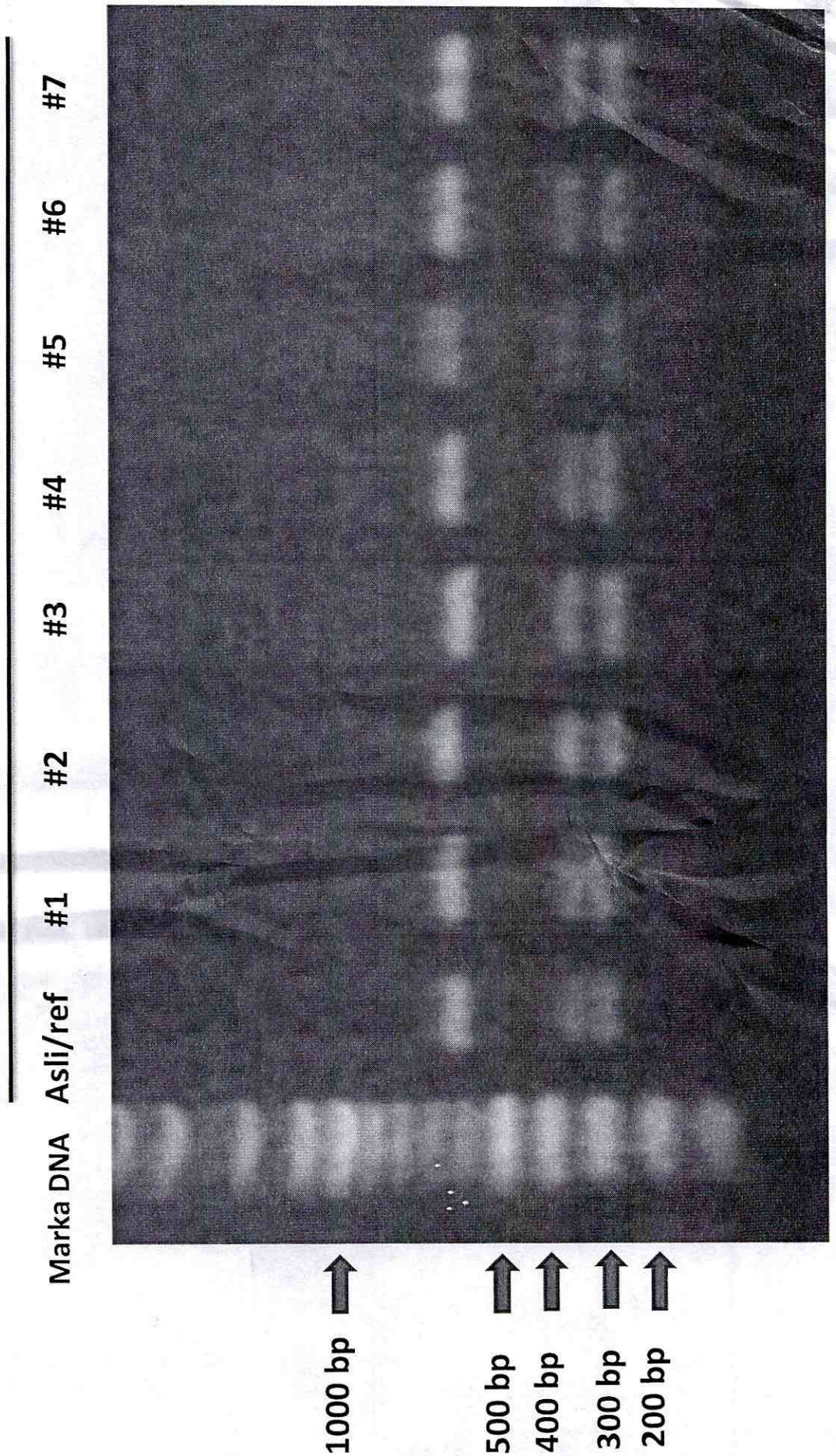
**c**

	<b>Lanjutan jawaban praktikum 3</b>
	<b>d</b>
<b>3</b>	

\*\*\*\*\*

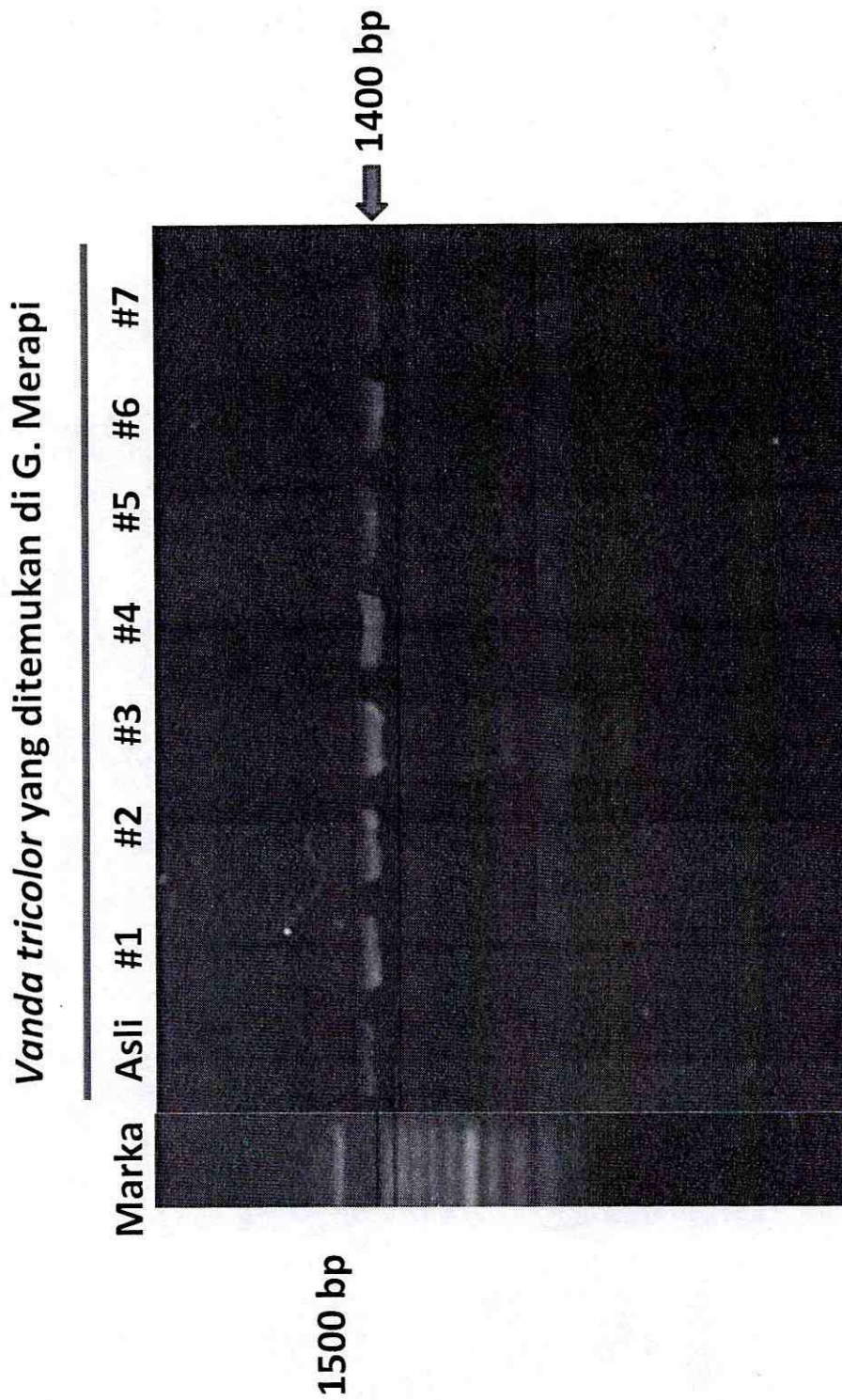
Gambar 4. Pola pemotongan Amplikon trnL-F Kloroplas DNA dengan ensim EcoR1

*Vanda tricolor* ditemukan di G. Merapi

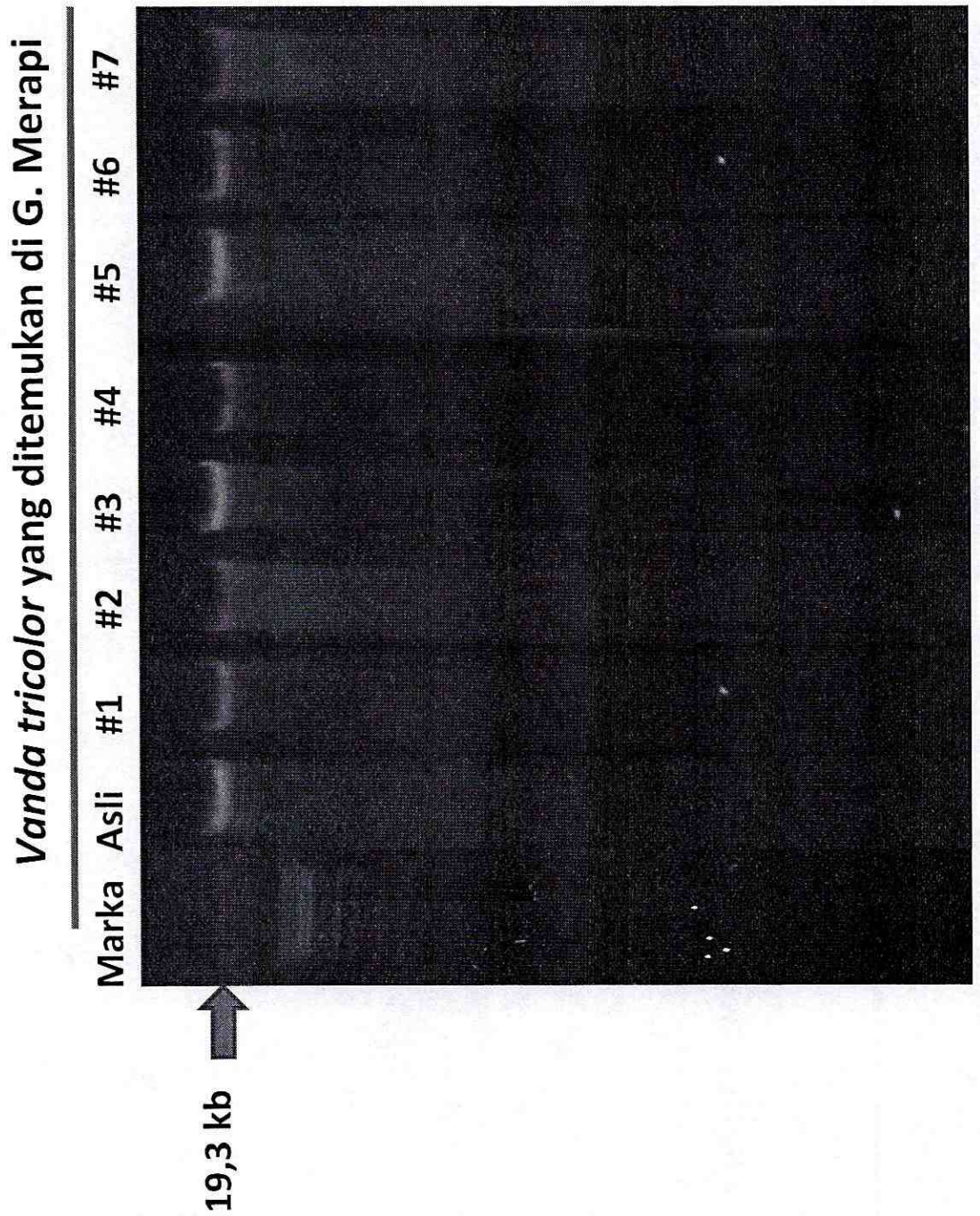




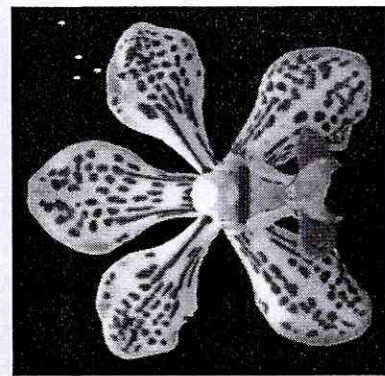
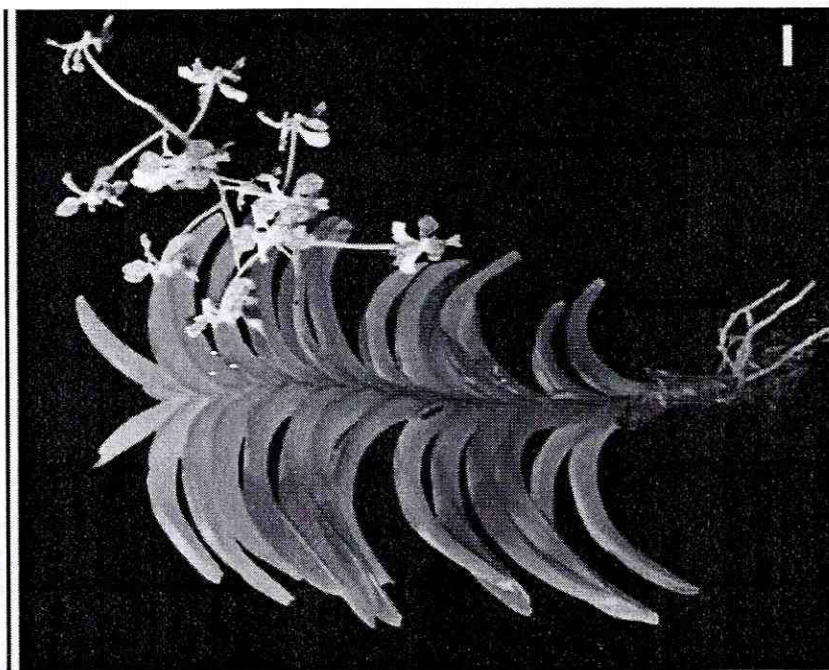
Gambar 3. Amplikon DNA Hasil PCR *Vanda tricolor* yang ditemukan di G. Merapi



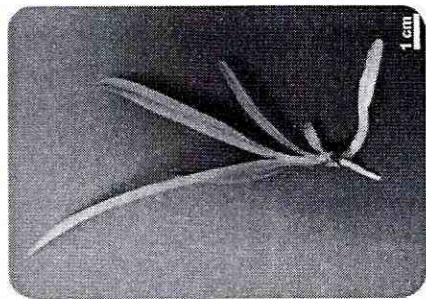
Gambar 2. Hasil Isolasi Total genom DNA *Vanda tricolor* G. Merapi



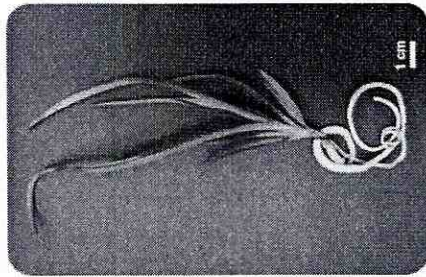
Gambar 1. Tanaman *Vanda tricolor* yang ditemukan di G. Merapi



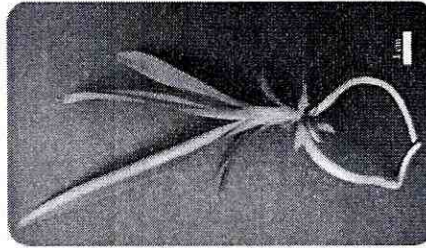
*Vanda tricolor*  
(Vt)  
Umur 5 tahun



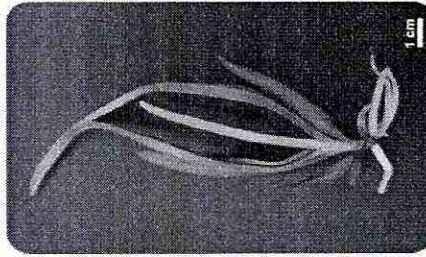
Vt ASLI  
/REF



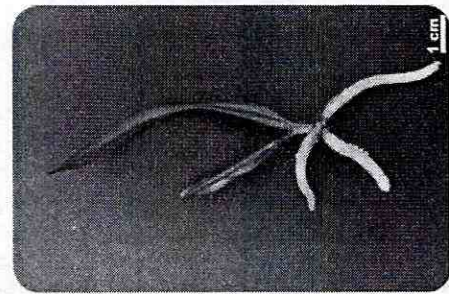
Vt #1



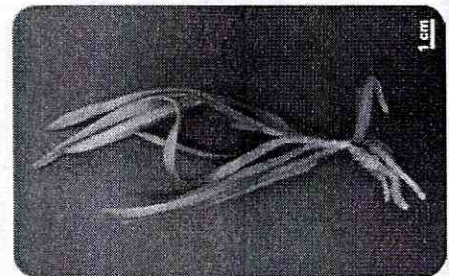
Vt #2



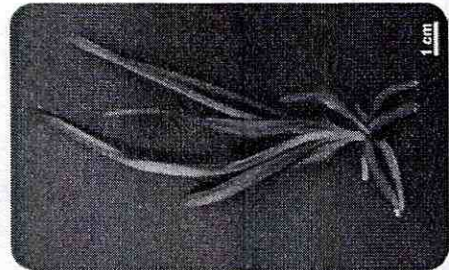
Vt #3



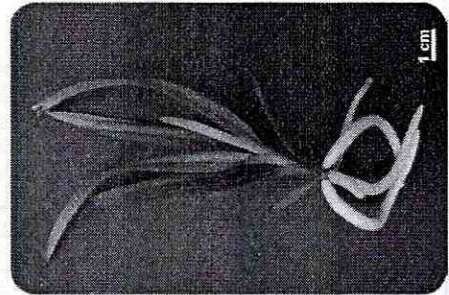
Vt #4



Vt #5



Vt #6



Vt #7

*Vanda tricolor* (Vt) Umur 2 tahun



**KOMPETISI SAINS MADRASAH  
TINGKAT NASIONAL**



**NASKAH SOAL**

**BIOLOGI  
TINGKAT MA REGULAR**

**NAMA** : .....

**MADRASAH** : .....

**PROVINSI** : .....

---

*Kompetisi Sains Madrasah Tingkat Nasional Tahun 2017*

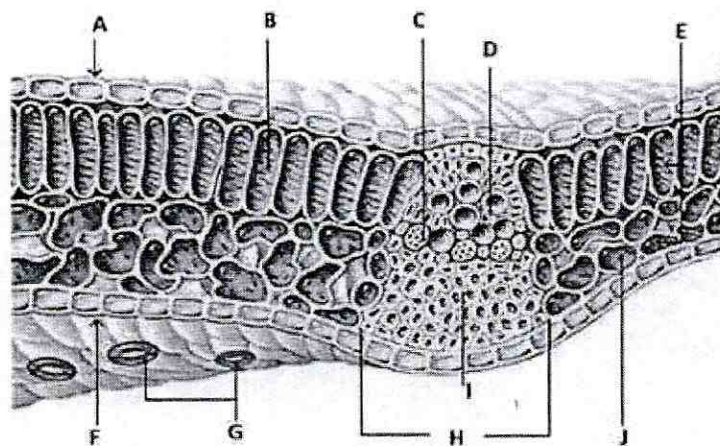
## PETUNJUK UMUM

1. Sebelum mengerjakan soal, telitilah jumlah dan nomor halaman yang terdapat pada Naskah Soal. Naskah terdiri atas 12 halaman dengan 30 soal pilihan ganda, 30 soal isian singkat dan 4 soal uraian.
2. Tulislah nama, asal Madrasah dan Provinsi saudara pada lembar jawaban di tempat yang disediakan, sesuai petunjuk yang diberikan petugas!
3. Bacalah dengan cermat setiap petunjuk yang menjelaskan cara menjawab soal!
4. Jawablah lebih dahulu soal-soal yang menurut saudara mudah, kemudian lanjutkan dengan menjawab soal-soal yang lebih sukar sehingga semua soal terjawab!
5. Jawaban yang salah dalam ujian ini TIDAK MENGURANGI NILAI, sehingga jawablah SEMUA soal yang ada.
6. Tulislah jawaban saudara pada lembar jawaban yang disediakan dengan cara dan petunjuk yang telah diberikan pada tiap soal!
7. Untuk keperluan coret-mencoret, pergunakan tempat yang kosong pada naskah soal ini.
8. Selama ujian, saudara tidak diperkenankan bertanya atau meminta penjelasan mengenai soal-soal yang diujikan kepada siapapun, termasuk pengawas ujian.
9. Setelah ujian selesai, harap saudara tetap duduk di tempat saudara sampai pengawas datang untuk mengumpulkan lembar jawaban
10. Tidak ada ralat dalam naskah soal ini. Kesalahan pada soal tidak akan merugikan peserta.
11. Berdoalah sebelum mengerjakan soal, semoga saudara diberikan kemudahan dalam mengerjakan soal!

**A. SOAL PILIHAN GANDA** (Masing-masing jawaban bernilai 1 poin)

Tuliskan jawaban saudara pada lembar jawaban yang disediakan.

1. Pada suatu percobaan, apabila sel-sel darah merah ditempatkan pada larutan yang lebih pekat (hipertonis), maka yang akan terjadi pada sel-sel darah merah tersebut adalah....
  - A. Tetap
  - B. Menggelembung
  - C. Mengerut
  - D. Pecah
  - E. Pekat
2. Enzim yang bertanggung jawab untuk menerjemahkan basa-basa nukleotida DNA, yang bergerak sepanjang sepanjang gen dari promoter ke arah terminator adalah....
  - A. Helikase
  - B. DNA polymerase
  - C. RNA polimerase
  - D. Ligase
  - E. Primase
3. Perhatikan gambar struktur daun di bawah ini!



(robinsonlibrary.com)

Adaptasi tumbuhan terhadap lingkungannya mempengaruhi struktur daun. Pada tumbuhan xerofit, bagian ini tersusun dari beberapa lapis, berkutikula tebal dan seringkali memiliki trikoma. Bagian yang dimaksud adalah....

- A. H dan A
  - B. J dan F
  - C. E dan J
  - D. B dan E
  - E. A dan F
4. Pernyataan berikut ini yang benar adalah....
- A. Atrium kiri menerima darah kaya oksigen melalui vena cava
  - B. Arteri pulmonalis akan membawa darah yang kaya oksigen keluar paru-paru
  - C. Atrium kanan menampung darah yang mengandung sedikit oksigen dari tubuh melalui vena cava
  - D. Ventrikel kanan menampung darah yang kaya oksigen dari atrium kanan
  - E. Ventrikel kiri menerima darah kaya karbondioksida dan memompanya ke sistem sirkulasi.
5. Berikut ini merupakan karakteristik dari pewarisan penyakit yang disebabkan oleh gen resesif pada kromosom X, **kecuali**....
- A. Jika ibu menderita penyakit maka semua anak laki-laknya akan menderita penyakit
  - B. Tidak pernah diwariskan dari ayah ke anak laki-laknya
  - C. Laki-laki dan perempuan memiliki peluang yang sama terkena penyakit ini
  - D. Pernikahan wanita normal dengan laki-laki penderita menghasilkan anak penderita
  - E. Tidak pernah diwariskan dari ibu ke anak perempuannya
6. *Anchylostoma duodenale* adalah nama spesies cacing yang termasuk dalam kelompok....
- A. Cestoda
  - B. Testoda
  - C. Trematoda
  - D. Annelida

- E. Nematoda
7. Tujuan akhir dari berbagai perilaku pada hewan adalah untuk mencukupi keperluan....
- A. Makan - minum
  - B. Makan - reproduksi
  - C. Makan - mengasuh anak
  - D. Makan - rekreasi
  - E. Reproduksi - mengasuh anak
8. Berikut adalah hasil inovasi ilmuwan pada bidang bioteknologi, **kecuali**....
- A. Pembuatan insulin dengan bakteri
  - B. Pembuatan tape dengan ragi
  - C. Pembuatan roti dengan khamir
  - D. Pembuatan tempe dengan jamur
  - E. Pembuatan yogurt dengan susu
9. *Oreochromis niloticus* tidak dapat mengatur suhu tubuhnya dan panas tubuhnya diperoleh dari lingkungan, hewan yang demikian termasuk dalam golongan....
- A. Homoioterm - ektotermik
  - B. Homoioterm - endotermik
  - C. Poikiloterm - ektotermik
  - D. Poikiloterm - ektotermik
  - E. Heterotermik
10. Sel penyusun nefron yang berperan utama dalam proses filtrasi adalah ....
- A. Sel endotelium
  - B. Sel mesangial
  - C. Podosit
  - D. Sel Juxta
  - E. Sel glia
11. QS Al A'raf : 56 memerintahkan manusia untuk tidak berbuat kerusakan di muka bumi. Salah satu usaha manusia menjaga alam adalah dengan melakukan konservasi *in situ* dan *eks-situ*. Contoh konservasi *eks-situ* adalah....
- A. Taman Nasional Ujung Kulon

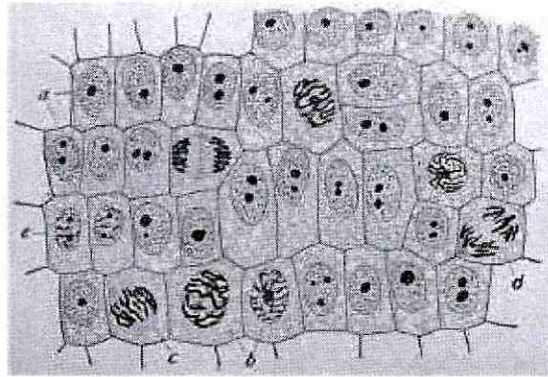


- B. Taman Nasional Komodo
  - C. Kebun Raya Bogor
  - D. Cagar Alam
  - E. Suaka margasatwa
12. Sel rambut pada organon Corti mentransduksi gelombang cairan menjadi sinyal elektrik. Pembukaan saluran kalium karena pelengkungan silia menstimulus perubahan dalam eksositosis neurotransmitter. Transduksi sinyal yang semakin kuat dapat terjadi bila....
- a. Suara yang semakin keras mempengaruhi pembukaan saluran natrium
  - b. Suara yang keras menyebabkan pelengkungan silia berkurang
  - c. Silia yang tidak bergerak menghasilkan banyak neuro transmitter
  - d. Suara semakin keras, silia semakin melengkung menghasilkan banyak neurotransmitter
  - e. Neurotransmitter dihasilkan oleh pergerakan silia
13. Kalong dan kelelawar merupakan Mamal yang mempunyai ciri pada sayap tangannya terdapat selaput antar jari-jari. Ciri tersebut dimiliki oleh hewan dari Ordo.....
- A. Cetacea
  - B. Carnivora
  - C. Pholidonta
  - D. Chiroptera
  - E. Monotremata
14. " Kemudian Kami jadikan sari pati itu air mani (yang disimpan) dalam tempat yang kokoh (rahim)." (QS. Al Mu'minun: 13). Rahim dikatakan tempat yang kokoh karena mempunyai tiga lapisan yaitu....
- A. Ektoderm, mesoderm dan endoderm
  - B. Perimetrium, mesometrium dan endometrium
  - C. Membran luar, membran dalam, dan endometrium
  - D. Ektoderm, mesoderm dan endometrium
  - E. Perimetrium, mesoderm, endometrium

15. Variasi yang merupakan sumber utama proses evolusi paling mudah diamati pada tingkat....
- A. Spesies
  - B. Genus
  - C. Varietas
  - D. Populasi
  - E. Individu
16. Dalam klasifikasinya, Angiospermae dibagi menjadi dua kelas yaitu *Dicotyledonae* dan *Monocotyledonae*. Manakah diantara pernyataan berikut yang **TIDAK** dapat digunakan untuk membedakan kedua kelas tersebut....
- A. Pola pertulangan daun
  - B. Tipe jaringan pengangkut
  - C. Jumlah bagian-bagian bunga
  - D. Cara polinasi bunga
  - E. Struktur biji
17. Konrad Lorenz adalah “induk” dari anak-anak itik. Hal tersebut dikarenakan dia sebagai pemberi makan pada saat kecil. Perilaku demikian disebut ....
- A. Habitiasi
  - B. Imprinting
  - C. Asosiasi
  - D. Kognisi
  - E. Migrasi
18. Adanya bermacam-macam mangga, misalnya manalagi, golek, dan gadung menunjukkan keanekaragaman tingkat...
- A. Genus
  - B. Varietas
  - C. Spesies
  - D. Familia
  - E. Ordo

19. Fitohormon yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman disintesis pada pucuk batang dan didistribusi menjauhi bagian pucuk tersebut. Fitohormon tersebut adalah ....
- A. Auksin
  - B. Gibberellin
  - C. Sitokinin
  - D. Absisin
  - E. Etilen

Untuk soal no. 20 dan 21, perhatikan gambar pembelahan mitosis pada ujung akar *Allium cepa* di bawah ini!



(Wilson, E.B. 1900. *The cell in Development and Inheritance* (2<sup>nd</sup> ed.), New York: The Macmillan Company)

20. Salah satu tahap mitosis yang ditunjuk pada huruf c adalah....
- A. Interfase
  - B. Profase
  - C. Metafase
  - D. Anafase
  - E. Telofase
21. Tahap anafase ditunjukkan oleh huruf....
- A. a
  - B. b
  - C. c
  - D. d
  - E. e

22. Berikut ini adalah beberapa jenis jaringan pada tumbuhan....

- I. endodermis
- II. berkas pembuluh
- III. bulu akar
- IV. kambium
- V. stomata
- VI. perisikel
- VII. korteks
- VIII. palisade

Jaringan yang dapat ditemukan pada batang adalah ....

- A. II, IV, dan VII
- B. I, II, dan V
- C. III, VI, dan VIII
- D. I, IV, dan VII
- E. II, VI dan VIII

23. Mutasi yang terjadi karena adanya pergantian satu nukleotida dan pasangannya di dalam untai DNA kplementer dengan pasangan nukleotida yang lain disebut.....

- A. Delesi
- B. Insersi
- C. Subtitusi
- D. Tranlokasi
- E. Transversi

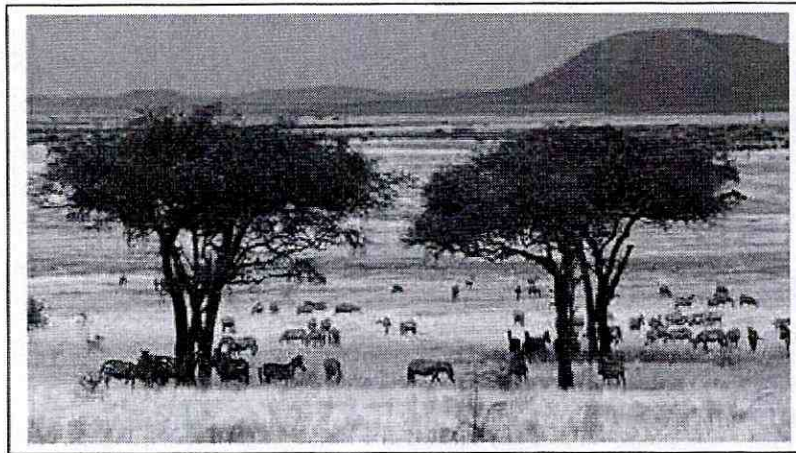
24. Terjadinya efek rumah kaca merupakan peristiwa yang melibatkan terbentuknya gas....

- A. Karbon monoksida
- B. Amonia
- C. Ozon
- D. Sulfur dioksida
- E. Metan

25. Berikut ini manakah yang merujuk pada taksa tingkat Classis dari tumbuhan?

- A. Manihot
- B. Marchantiales
- C. Zingiberaceae
- D. Liliopsida
- E. Angiospermae

26. Gambar di bawah ini merupakan bioma....



(wikispaces.com)

- A. Hutan hujan tropis
- B. Tundra
- C. Taiga
- D. Savanna
- E. Hutan gugur

27. Perhatikan tabel di bawah ini!

Kategori Takson	Tumbuhan I	Tumbuhan II	Tumbuhan III	Tumbuhan IV
Ordo	Solanales	Solanales		
Famili	Solanaceae	Convolvulaceae	Solanaceae	
Genus	<i>Capsicum</i>	<i>Ipomoea</i>	<i>Solanum</i>	<i>Capsicum</i>
Spesies	<i>Capsicum annuum</i>	<i>Ipomoea batatas</i>	<i>Solanum tuberosum</i>	<i>Capsicum frutescens</i>

Berdasarkan tabel klasifikasi di atas, tumbuhan yang lebih banyak memiliki kesamaan adalah....

- A. I dan II
- B. I dan III
- C. I dan IV
- D. II dan III
- E. III dan IV

28. Mikroorganisme hasil rekayasa genetika yang berhasil digunakan dalam bioremediasi tumpahan minyak adalah....

- A. *Bacillus*
- B. *Penicillium*
- C. *Pseudomonas*
- D. *Xanthomonas*
- E. *Trichoderma*

29. Berikut yang paling diperlukan dalam proses evolusi adalah....

- A. Seleksi alam
- B. Adaptasi
- C. Isolasi reproduksi
- D. Variasi
- E. Mutasi

30. Organel yang berperan dalam memberi warna jingga pada buah jeruk adalah.....

- A. Leukoplas
- B. Kloroplas
- C. Kromoplas
- D. Etioplas
- E. Amiloplas

**B. Soal Isian Pendek** (*Masing-masing jawaban bernilai 1 poin*)

*Jawaban berupa satu atau dua kata. Tuliskan jawaban saudara pada lembar jawaban yang disediakan.*

Spermatogenesis merupakan proses pembentukan dan pematangan spermatozoa yang terjadi di 1) ..... Spermatogonia akan berkembang menjadi spermatosit primer yang bersifat 2) ..... dan membelah menjadi spermatosit sekunder secara meiosis. Proses pembentukan spermatozoa dari spermatid disebut 3) .....

Hasil pemeriksaan urin seorang pasien diketahui mengandung protein. Keadaan ini disebut 4) ..... Hal tersebut disebabkan gangguan pada proses 5) ..... karena rusaknya bagian ginjal yaitu 6) .....

Jantung reptil terbagi menjadi empat bagian, tapi ventrikelnya belum mempunyai sekat sempurna. Pada buaya terdapat lubang pada sekat ventrikel yang disebut 7) ..... yang berfungsi untuk menjaga keseimbangan 8) ..... saat menyelam.

Urutan penggunaan cadangan makanan dalam tubuh pada saat puasa adalah 9) ....., 10) ..... dan 11) .....

Fotosintesis yang terjadi di kloroplas, terdiri dari reaksi terang dan reaksi gelap. Reaksi terang terjadi di 12) ..... sedangkan reaksi gelap terjadi di 13) .....

Zigot hasil fertilisasi sel telur dan sel sperma akan membelah menjadi morula. Morula akan berkembang menjadi blastula. Rongga blastula berisi cairan yang disebut 14) ..... sedangkan lapisan terluar blastosit yang merupakan calon plasenta disebut 15) .....

Piramida makanan merupakan gambaran perbandingan antara produsen, konsumen tingkat I, konsumen tingkat II, konsumen tingkat III dan seterusnya. Dalam piramida makanan, semakin ke puncak, biomasa dan energi yang diperoleh

akan semakin kecil. Diketahui pada konsumen II terdapat energi sebesar 50 kkal. Jika efisiensi energi pada setiap tingkat trofik adalah 10%, maka nilai energi pada produsen adalah 16).....dan konsumen III adalah 17).....

*Plasmodium* penyebab penyakit malaria di dalam sistem klasifikasi 5 dunia termasuk ke dalam 18).....

Umbi merupakan bagian 19)..... tumbuhan yang dapat mengakumulasi karbohidrat. Bagian penyimpanan karbohidrat yang berasal dari bagian generatif tumbuhan adalah 20).....

Berdasarkan tempat hidupnya kaktus digolongkan tumbuhan xerofit, sedangkan talas digolongkan tumbuhan 21) .....

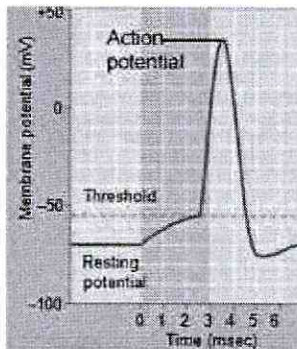
Organisme yang diduga secara filogenetis paling tua adalah 22).....

Seorang peneliti melakukan percobaan dengan memindahkan suatu gen dari donor ke dalam sel inang dengan perantara virus. Proses yang dilakukan peneliti ini disebut 23).....

Pada malam hari, kelebihan  $H_2O$  pada tumbuhan dikeluarkan dengan proses 24)..... melalui celah khusus yang disebut 25).....

Suatu populasi berada dalam kesetimbangan genetik ketika frekuensi alel-alel dari suatu gen pada populasi tersebut tetap sama dari satu generasi ke generasi berikutnya. Kesetimbangan genetik akan lebih mudah tercapai apabila populasi tidak mengalami 26)..... dan 27).....





(Campbell,2005)

Pada gambar rekaman pencetusan **Potensial Aksi (PA)** di samping, stimulus yang harus diberikan agar tercetus PA sebesar 28)..... mV. Pada saat terjadi depolarisasi, kanal ion 29).....terbuka, sedangkan pada proses repolarisasi kanal ion 30) ..... membuka.

**C. Soal Uraian** (*Masing-masing soal bernilai 10 poin*).

*Tuliskan jawaban saudara pada lembar jawaban yang sudah disediakan.*

1. Jelaskan secara berurutan kontraksi otot dari tahap stimulasi!
2. Buatlah diagram alir proses translasi pada sintesis protein!
3. Gambarkan siklus hidup Pteridophyta secara lengkap beserta keterangannya!
4. Jelaskan terjadinya hujan asam (sertai dengan gambar)!

**=Selamat Mengerjakan=**



**KOMPETISI SAINS MADRASAH  
TINGKAT NASIONAL**



**NASKAH SOAL PRAKTIKUM  
BIOLOGI  
TINGKAT MA REGULAR**

**NAMA** : .....

**MADRASAH** : .....

**PROVINSI** : .....

---

*Kompetisi Sains Madrasah Tingkat Nasional Tahun 2017*

Follow and Subscribe ya...! Agar web dan channel ini berkembang. Terima kasih

[www.catatanmatematika.com](http://www.catatanmatematika.com) | [youtube: b4ngrp](https://www.youtube.com/channel/UCb4ngrp)

## PETUNJUK UMUM

1. Telitilah jumlah dan nomor halaman yang terdapat pada Naskah Soal. Naskah terdiri atas lima (5) halaman dengan dua (2) topik soal praktikum yaitu Fisiologi Hewan (Praktikum I), dan Sistematis dan Struktur Tumbuhan (Praktikum II).
2. Tulislah Nama, asal Madrasah dan Provinsi saudara pada lembar yang telah disediakan.
3. Bacalah dengan cermat setiap petunjuk praktikum yang disediakan.
4. Anda akan mengerjakan 2 topik praktikum dengan total nilai 100 terdiri dari :
  - I. Fisiologi Hewan dengan 2 soal praktikum (IA dan IB) (Nilai maksimal 36)
  - II. Sistematis dan Struktur Tumbuhan dengan 5 soal praktikum (IIA, IIB, IIC.1, IIC.2, IIC.3) (Nilai maksimal 64)
5. Semua jawaban dikerjakan pada **LEMBAR JAWABAN**, jawaban yang dituliskan pada Lembar Pertanyaan **TIDAK** akan dinilai.
6. Pastikan saudara telah menerima semua alat dan bahan sesuai daftar. Jika ada yang kurang, angkat tangan anda.
7. Isilah nama, asal Madrasah dan Provinsi pada setiap halaman di Lembar Jawaban Praktikum.
8. Gunakan ballpoint/pulpen untuk mengisi jawaban pada tempat yang telah disediakan.
9. Total Waktu Test untuk Praktikum ini = **180 menit**.
10. Selama praktikum, saudara tidak diperkenankan bertanya atau meminta penjelasan mengenai soal-soal yang diujikan kepada siapapun, termasuk pengawas ujian
11. Setelah praktikum selesai, harap saudara tetap duduk di tempat saudara sampai pengawas datang untuk mengumpulkan lembar jawaban
12. Berdoalah sebelum mengerjakan praktikum, semoga saudara diberikan kemudahan dalam menjawab soal.

## **SOAL PRAKTIKUM I** **Fisiologi Hewan**

### **A. ALAT DAN BAHAN**

1. Sampel darah (+ antikoagulan EDTA / Heparin) dalam mikrotube – Darah tikus.
2. Gelas benda
3. Mikroskop
4. Pipet tetes plastik
5. Flakon
6. Metanol
7. Giemsa
8. Aquades
9. Kapas
10. Tissue
11. Baki plastik
12. Toples lapis kantong plastik (untuk kantong sampah)

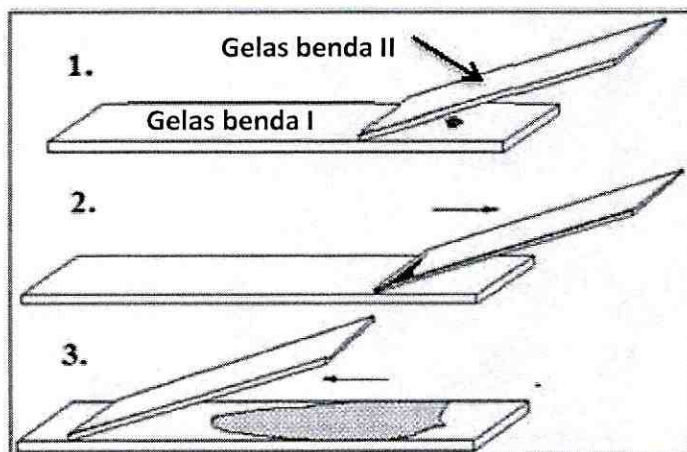
### **B. PENDAHULUAN**

Preparat apus darah merupakan suatu sediaan darah yang dibuat dengan cara mengoles atau membuat selaput (film) dari substansi yang berupa cairan darah di atas gelas benda yang bersih, untuk selanjutnya kemudian difiksasi dan diwarnai. Tujuan dari pembuatan preparat apus darah adalah untuk melihat struktur sel penyusun darah. Fiksatif yang digunakan dalam pembuatan preparat apus darah adalah metanol yang berfungsi untuk mematikan elemen-elemen sel dengan mempertahankan bentuk, struktur, maupun ukuran sel. Zat warna yang digunakan dalam pembuatan preparat apus darah adalah Giemsa yang akan mewarnai sitoplasma dan inti sel darah. Pengamatan preparat apus darah di bawah mikroskop menunjukkan terdapatnya sel-sel darah yaitu sel darah merah (eritrosit) dan sel darah putih (leukosit). Pemeriksaan apus darah dapat digunakan sebagai pemeriksaan awal untuk mendeteksi Anemia, kanker darah (Leukemia) dan kelainan genetik seperti Talasemia.

### C. PETUNJUK PRAKTIKUM

#### Pembuatan preparat apus darah

1. Siapkan dua buah gelas benda.
2. Teteskan darah pada gelas benda I
3. Ambil gelas benda II dan posisikan di depan tetesan darah.
4. Sentuhkan salah satu ujungnya pada gelas benda I hingga membentuk sudut  $45^{\circ}$   
**(Gambar 1.)**
5. Gerakkan gelas benda dengan cepat dan teratur tanpa mengubah besar sudut ke arah lain ujung gelas benda I sehingga lapisan darah tampak tipis dan merata
6. Kering anginkan apusan darah
7. Setelah kering tetesi dengan metanol hingga menutupi seluruh apusan, biarkan selama 3-5 menit
8. Buang sisa metanol pada apusan kemudian tetesi dengan pewarna Giemsa sampai menutupi seluruh apusan darah, biarkan selama 30 menit.  
**(Selama menunggu waktu 30 menit, saudara dapat mengerjakan Praktikum II)**
9. Setelah 30 menit, buang sisa pewarna dan cuci apusan darah dalam air mengalir dengan aquades
10. Tiriskan apusan darah dan kering anginkan
11. Setelah benar-benar kering amati preparat di bawah mikroskop.



**Gambar 1.** Cara pembuatan preparat apus darah

#### D. PERTANYAAN

1. Berdasarkan pengamatan preparat apus darah di bawah mikroskop dengan perbesaran 400x, sel-sel darah apa sajakah yang terlihat? Gambarkan bentuk-bentuk sel darah tersebut dan beri keterangan nama sel darah tersebut!. Tuliskan jawaban saudara pada **Lembar Jawaban Praktikum IA**.
2. Pengamatan terhadap sel darah dari preparat apus darah menunjukkan terdapatnya berbagai macam bentuk sel darah. Perhatikan **Tabel 1 pada Lembar Jawaban Praktikum IB**. Pada **Tabel 1** disajikan tujuh macam bentuk sel darah. Bentuk sel darah apa sajakah yang dapat ditemukan saat pengamatan preparat apus darah?. Sebutkan nama dan fungsi dari ketujuh macam sel darah tersebut?. Tuliskan jawaban saudara pada **Lembar Jawaban Praktikum IB. Tabel 1**.

### SOAL PRAKTIKUM II SISTEMATIK DAN STRUKTUR TUMBUHAN

#### A. ALAT DAN BAHAN

1. *Loupe*
2. *Cutter*
3. Plastik *Zip*
4. Baki plastik
5. Biji (5 macam: A, B, C, D, E)

#### B. PENDAHULUAN

Biji merupakan salah satu organ yang berperan penting dalam proses reproduksi pada Spermatophyta, baik dari sub divisi Gymnospermae maupun Angiospermae. Biji memiliki berbagai macam bentuk dan ukuran yang mempunyai fungsi utama untuk memberikan nutrisi dan melindungi embrio. Biji pada kelompok tumbuhan yang termasuk Gymnospermae, Monocotyledonae dan Dicotyledonae mempunyai karakteristik yang berbeda berdasarkan karakteristik embrio dan endospermanya. Selain sebagai organ

generatif tumbuhan, biji juga merupakan organ dispersal bagi tumbuhan, beberapa biji dilengkapi asesoris berupa kait atau sayap untuk membantu proses penyebaran biji ke lokasi yang baru. Biji juga dapat mengalami dormansi apabila kondisi lingkungan tidak memungkinkan.

### C. PETUNJUK PRAKTIKUM

#### Sistematik dan Struktur Biji

1. Amatilah lima macam biji (A,B,C,D,E) yang terdapat di dalam plastik *zip*.
2. Tentukan Nama Lokal dan Nama Ilmiah dari tumbuhan yang menghasilkan biji tersebut. Tuliskan jawaban saudara pada **Lembar Jawaban Praktikum IIA. Tabel 2.1.**
3. Klasifikasikan lima sampel biji (A,B,C,D,E) berdasarkan kategori taksonnya yang benar. Tuliskan jawaban saudara pada **Lembar Jawaban Praktikum IIB. Tabel 2.2.**
4. Dari lima sampel biji yang tersedia, pilihlah **tiga biji** yang mewakili biji dari tumbuhan berbiji terbuka, tumbuhan berkeping satu dan tumbuhan berkeping dua.
5. Buatlah penampang membujur dari masing-masing biji tersebut dengan menggunakan *Cutter* (**Berhati-hatilah saat menggunakan Cutter!**)
6. Amati bagian-bagian biji yang sudah diiris membujur tersebut dengan menggunakan *Loupe*.
7. Gambarkan penampang membujur biji yang sudah dibuat dan berikan keterangan bagian-bagiannya secara lengkap.
8. Tuliskan jawaban anda pada lembar jawaban yang sudah disediakan!. Untuk penampang membujur biji tumbuhan berbiji terbuka, gunakan **Lembar Jawaban Praktikum IIC.1.** Untuk penampang membujur biji tumbuhan berkeping satu, gunakan **Lembar Jawaban Praktikum IIC.2.** Untuk penampang membujur biji tumbuhan berkeping dua, gunakan **Lembar Jawaban Praktikum IIC.3.**

#### D. PERTANYAAN

1. Kelima biji yang disediakan tersebut dihasilkan oleh tumbuhan tertentu. Sebutkan nama lokal dan nama ilmiah dari tumbuhan yang menghasilkan biji tersebut!. Perhatikan **Tabel 2.1.** pada **Lembar Jawaban Lampiran IIA.** Tuliskan nama lokal dan nama ilmiah dari tumbuhan yang menghasilkan biji tersebut!. Tuliskan jawaban saudara pada **Lembar Jawaban Praktikum IIA. Tabel 2.1.**
2. Kelima biji yang diamati dihasilkan dari suatu tumbuhan yang diklasifikasikan menurut takson tertentu. Termasuk dalam takson apa saja kelima sampel biji tersebut?. Perhatikan **Tabel 2.2.** pada **Lembar Jawaban Praktikum IIB.** Pada Tabel 2.2. disediakan pilihan takson untuk masing-masing sampel. Tuliskan tanda centang ( $\checkmark$ ) apabila sampel yang disediakan sesuai dengan takson yang dimaksud dan tuliskan tanda silang (X) apabila sampel yang disediakan tidak sesuai dengan daftar takson pada tabel tersebut. Tuliskan jawaban saudara pada **Lembar Jawaban Praktikum IIB. Tabel 2.2.**
3. Berdasarkan tiga penampang membujur biji yang sudah saudara buat, bagian-bagian biji apa sajakah yang dapat teramati?. Gambarkan penampang membujur biji tersebut dan beri keterangan bagian-bagian penampang membujur biji tersebut dengan lengkap!. Tuliskan jawaban saudara pada **Lembar Jawaban Praktikum IIC.1, IIC.2 dan IIC.3.**

*=Selamat Mengerjakan=*





**KOMPETISI SAINS MADRASAH  
TINGKAT NASIONAL**



**LEMBAR JAWAB PRAKTIKUM  
BIOLOGI  
TINGKAT MA REGULAR**

**NAMA** : .....

**MADRASAH** : .....

**PROVINSI** : .....

---

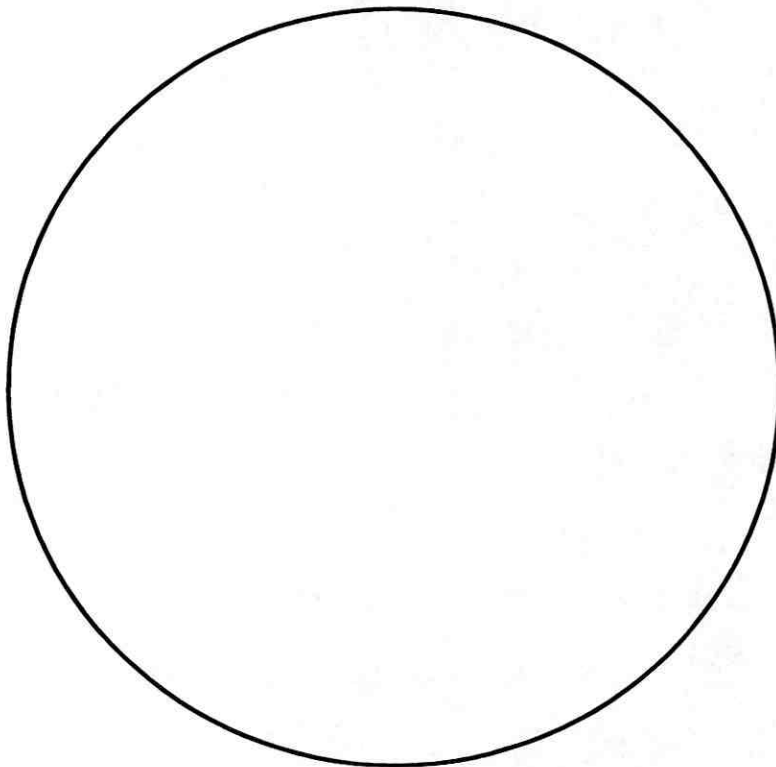
*Kompetisi Sains Madrasah Tingkat Nasional Tahun 2017*

Nama : .....  
Madrasah : .....  
Provinsi : .....

**LEMBAR JAWAB PRAKTIKUM I**  
**Fisiologi Hewan**

**JAWABAN PRAKTIKUM IA.**

Gambarkan bentuk-bentuk sel darah yang terlihat pada pengamatan dengan mikroskop dan beri keterangan nama sel tersebut dengan lengkap!. Gambarkan dan tuliskan jawaban saudara pada tempat yang disediakan di bawah ini!.



-----DILARANG MENULISKAN APAPUN DI BAWAH GARIS INI!-----

**Nilai Praktikum IA:**

Nama : .....

Madrasah : .....

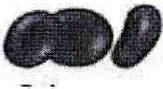

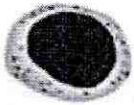

Provinsi : .....

**LEMBAR JAWAB PRAKTIKUM I**  
**Fisiologi Hewan**

**JAWABAN PRAKTIKUM IB.**

Amati preparat apus darah di bawah mikroskop dengan perbesaran 400x, dan jawablah pertanyaan pada **Tabel 1**. Isikan jawaban saudara pada tempat yang disediakan!..

**Tabel 1. Jenis-jenis sel darah**

No.	Gambar	Bila sel darah teramati di bawah mikroskop beri tanda centang (✓) bila tidak teramati beri tanda silang (X)	Nama Sel Darah	Fungsi Sel Darah
1.			.....	.....
2.			.....	.....
3.			.....	.....
4.			.....	.....

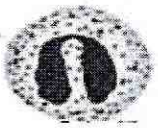
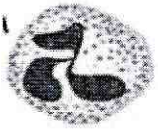

Nama : .....

Madrasah : .....

Provinsi : .....

**LEMBAR JAWAB PRAKTIKUM I**  
**Fisiologi Hewan**

**JAWABAN PRAKTIKUM IB. (Lanjutan)**

No.	Gambar	Bila sel darah teramati di bawah mikroskop beri tanda centang (✓) bila tidak teramati beri tanda silang (X)	Nama Sel Darah	Fungsi Sel Darah
5.			.....	.....
6.			.....	.....
7.			.....	.....

-----DILARANG MENULISKAN APAPUN DI BAWAH GARIS INI!-----

**Nilai Praktikum IB:**

Nama : .....  
Madrasah : .....  
Provinsi : .....

**LEMBAR JAWAB PRAKTIKUM II**  
**Sistematik dan Struktur Tumbuhan**

**JAWABAN PRAKTIKUM IIA.**

Amati lima macam biji yang tersedia (A, B,C,D,E). Jawablah pertanyaan pada **Tabel 2.1.**  
Tuliskan jawaban saudara pada tempat yang disediakan!.

**Tabel 2.1.** Tatanama dari lima macam biji

Sampel	Nama Lokal	Nama Ilmiah
A	.....	.....
B	.....	.....
C	.....	.....
D	.....	.....
E	.....	.....

-----**DILARANG MENULISKAN APAPUN DI BAWAH GARIS INI!**-----

**Nilai Praktikum IIA:**

Nama : .....  
 Madrasah : .....  
 Provinsi : .....

**LEMBAR JAWAB PRAKTIKUM II  
 Sistematis dan Struktur Tumbuhan**

**JAWABAN PRAKTIKUM IIB.**

Amati lima macam biji yang tersedia (A, B,C,D,E). Jawablah pertanyaan pada **Tabel 2.2.** Apabila sampel biji **sesuai** dengan takson dalam klasifikasi yang disediakan, tuliskan tanda centang (✓), sedangkan apabila sampel biji **tidak sesuai** dengan takson dalam klasifikasi tersebut, tuliskan tanda silang (x)!

**Tabel 2.2.** Klasifikasi dari lima macam biji

Takson dalam Klasifikasi	Sampel				
	A	B	C	D	E
Spermatophyta	.....	.....	.....	.....	.....
Angiospermae	.....	.....	.....	.....	.....
Gymnospermae	.....	.....	.....	.....	.....
Monocotyledonae	.....	.....	.....	.....	.....
Dicotyledonae	.....	.....	.....	.....	.....

-----**DILARANG MENULISKAN APAPUN DI BAWAH GARIS INI!**-----

**Nilai Praktikum IIB:**

Nama : .....  
Madrasah : .....  
Provinsi : .....

**LEMBAR JAWAB PRAKTIKUM II**  
**Sistematik dan Struktur Tumbuhan**

**JAWABAN PRAKTIKUM IIC. 1.**

**Gambarkan** penampang membujur biji **tumbuhan berbiji terbuka** dan **beri keterangan** bagian-bagian penampang membujur biji tersebut dengan lengkap!. Gambarkan dan tuliskan jawaban saudara pada tempat yang disediakan di bawah ini!.

-----**DILARANG MENULISKAN APAPUN DI BAWAH GARIS INI!**-----

**Nilai Praktikum IIC.1:**

Nama : .....  
Madrasah : .....  
Provinsi : .....

**LEMBAR JAWAB PRAKTIKUM II**  
**Sistematik dan Struktur Tumbuhan**

**JAWABAN PRAKTIKUM IIC.2.**

Gambarkan penampang membujur biji **tumbuhan berkeping satu** dan **beri keterangan** bagian-bagian penampang membujur biji tersebut dengan lengkap!. Gambarkan dan tuliskan jawaban saudara pada tempat yang disediakan di bawah ini!.

-----**DILARANG MENULISKAN APAPUN DI BAWAH GARIS INI!**-----

**Nilai Praktikum IIC.2:**

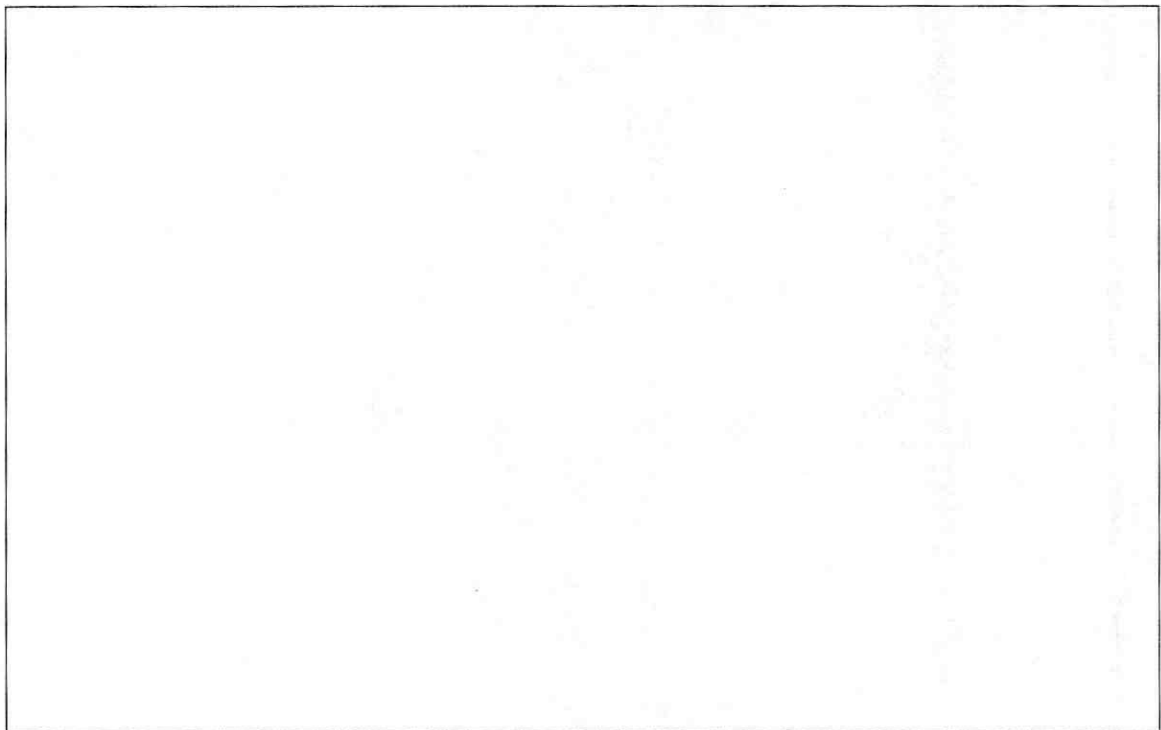


Nama : .....  
Madrasah : .....  
Provinsi : .....

**LEMBAR JAWAB PRAKTIKUM II**  
**Sistematik dan Struktur Tumbuhan**

**JAWABAN PRAKTIKUM IIC. 3.**

**Gambarkan** penampang membujur biji **tumbuhan berkeping dua** dan **beri keterangan** bagian-bagian penampang membujur biji tersebut dengan lengkap!. Gambarkan dan tuliskan jawaban saudara pada tempat yang disediakan di bawah ini!.



-----**DILARANG MENULISKAN APAPUN DI BAWAH GARIS INI!**-----

**Nilai Praktikum IIC.3:**

Nama : .....  
Madrasah : .....  
Provinsi : .....

-----DILARANG MENULISKAN APAPUN DI BAWAH GARIS INI!-----

**LEMBAR PENILAIAN PRAKTIKUM**

Kode Praktikum	Nilai Praktikum	Nilai Maksimum
IA		15
IB		21
IIA		10
IIB		30
IIC.1		6
IIC.2		8
IIC.3		10
<b>Total Nilai Praktikum</b>		<b>100</b>

Yogyakarta,  
Juri

(.....)