

Nama: \_\_\_\_\_

Hari ke: \_\_\_\_\_ Tes ke: \_\_\_\_\_

Perguruan Tinggi: \_\_\_\_\_

Propinsi: \_\_\_\_\_

**OLIMPIADE NASIONAL MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
PERGURUAN TINGGI 2017  
(ONMIPA-PT)**

**BIDANG BIOLOGI (TES I)  
22 MARET 2017  
WAKTU 120 MENIT**

**KIMIA KEHIDUPAN, BIOLOGI SEL, GENETIKA,  
DAN BIOLOGI MOLEKULAR**

---

**LEMBAR JAWAB**

**I. Isilah dengan jawaban yang benar!**

No	Jawaban		No	Jawaban
1.			16.	
2.			17.	
3.			18.	
4.			19.	
5.			20.	
6.			21.	
7.			22.	
8.			23.	
9.			24.	
10.			25.	
11.			26.	
12.			27.	
13.			28.	
14.			29.	
15.			30.	

Nama: \_\_\_\_\_

Hari ke: \_\_\_\_\_ Tes ke: \_\_\_\_\_

Perguruan Tinggi: \_\_\_\_\_

Propinsi: \_\_\_\_\_

OLIMPIADE NASIONAL MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
PERGURUAN TINGGI 2017  
(ONMIPA-PT)

BIDANG BIOLOGI (TES I)  
22 MARET 2017  
WAKTU 120 MENIT

**KIMIA KEHIDUPAN, BIOLOGI SEL, GENETIKA,  
DAN BIOLOGI MOLEKULAR**

---

**Petunjuk**

1. Identitas harus ditulis secara lengkap pada setiap halaman.
2. Tes ini terdiri dari dua bagian. Bagian Pertama terdiri dari 30 soal isian singkat. Bagian kedua terdiri dari 5 soal esai.
3. Untuk soal-soal Bagian Pertama, tuliskan jawaban anda pada lembar jawab yang tersedia.
4. Untuk soal-soal Bagian Kedua, tuliskan jawaban anda pada halaman soal. Jawaban harus ditulis dengan jelas dan singkat. Gunakan ruang yang telah disediakan semaksimal mungkin.
5. Peserta diperbolehkan menggunakan alat bantu hitung (*scientific calculator*, bukan HP)
6. Aturan Penilaian :
  - a. Jawaban yang benar untuk setiap soal isian singkat, nilai = 2
  - b. Jawaban yang benar untuk setiap soal esai maksimum = 8
  - c. Nilai Total Maksimum = 100 / sesi ujian
7. Di akhir tes, kumpulkan berkas soal dan lembar jawab secara utuh.

**I. Isilah dengan jawaban yang tepat dan benar!**

1. Atom logam yang berperan mencegah denaturasi pita DNA dalam proses transkripsi adalah ....
2. Kandungan air yang tinggi (sekitar 80 persen) menyebabkan organisme mampu mempertahankan hidup, karena air mempunyai sifat .... yang tinggi.
3. Lipid A merupakan senyawa penyusun dinding sel bakteri patogen terutama bakteri gram negatif. Komponen lipid A yang dapat digunakan untuk identifikasi jenis bakteri patogen adalah ....

Nama: \_\_\_\_\_

Hari ke: \_\_\_\_\_ Tes ke: \_\_\_\_\_

Perguruan Tinggi: \_\_\_\_\_

Propinsi: \_\_\_\_\_

4. Komponen kimia sel yang berperan dalam menjaga struktur dan viabilitas membran sel adalah ..... yang merupakan bagian penting dari membran plasma.
5. Kitin merupakan struktur terluar penyusun eksoskeleton serangga. Bakteri tertentu mampu mendegradasi polimer tersebut karena mempunyai enzim kitinase yang memutus ikatan ....
6. Membran plasma sel darah merah manusia dilengkapi dengan karbohidrat yang menempel pada suatu protein membran yang berfungsi untuk menentukan golongan darah. Karbohidrat tersebut tergolong jenis/kelompok ....
7. Molekul protein .... berperan dalam menjaga stabilitas pelipatan polipeptida sehingga terhindar dari kerusakan.

8.



Pada kondisi yang kurang menguntungkan, mikroba pada gambar di samping dapat membentuk struktur .... yang berbeda dengan struktur pada kondisi normal.

9. Sambungan khusus antar sel pada jaringan epitel yang dapat mencegah kebocoran cairan ekstraseluler adalah ....
10. Pada rantai transport elektron fotosintesis, konsentrasi  $H^+$  di stroma kloroplas menjadi rendah karena proses ....
11. Protein membran sel terdiri dari dua jenis. Protein intrinsik terikat erat dengan membran melalui interaksi .... dan terbenam pada lapisan ganda fosfolipid.
12. Lamela tengah berfungsi sebagai perekat satu sel dengan sel tetangganya. Materi penyusun lamela tengah yang berperan sebagai perekat adalah ....
13. Komponen penyusun sitoskeleton yang berfungsi untuk memelihara bentuk sel dan pergerakan organel di dalam sel adalah....
14. Organel sel tumbuhan yang berfungsi untuk mengubah asam lemak pada biji menjadi karbohidrat adalah....
15. Etilen adalah fitohormon yang terlibat dalam respons stres. Dalam banyak kasus persepsi sinyal terjadi pada permukaan membran plasma sel atau nukleus. Namun pada etilen persepsi sinyal terjadi pada....
16. Sinapsis dan pindah silang dalam pembelahan Meiosis terjadi pada tahap ...
17. Dalam siklus hidup seksual hewan, untuk menjaga konsistensi jumlah kromosom keturunannya, maka dilakukan reduksi jumlah kromosom yang terjadi pada saat ...

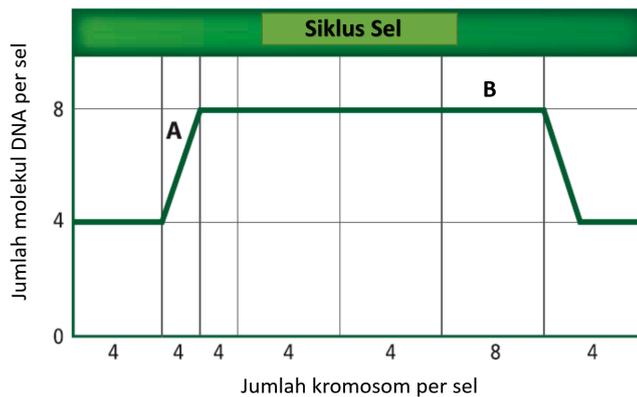
Nama: \_\_\_\_\_

Hari ke: \_\_\_\_\_ Tes ke: \_\_\_\_\_

Perguruan Tinggi: \_\_\_\_\_

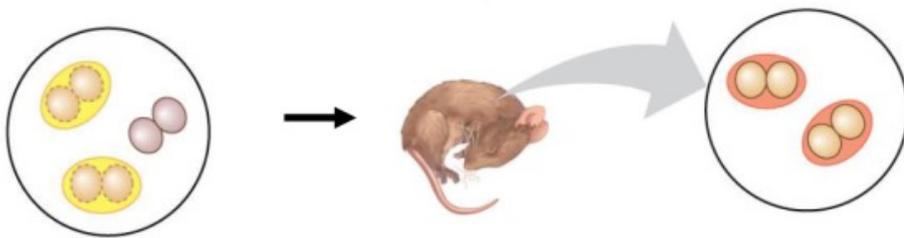
Propinsi: \_\_\_\_\_

18.



Mitosis adalah bagian dari Siklus Sel. Pada gambar di atas, B adalah tahap ... dalam Mitosis.

19. Pada umumnya kloning embrio manusia dianggap bertentangan dengan etika. Namun produksi .... pada kloning untuk kepentingan terapi menimbulkan opini yang berbeda karena kloning tersebut memberikan manfaat medis.
20. Alat yang digunakan untuk mengamati struktur ultra internal sel adalah ....
21. Observasi Mendel mengenai segregasi alel pada pembentukan gamet dapat dijelaskan dengan perilaku kromosom pada fase .... meiosis.
22. Pada individu heterozigot delesi atau duplikasi kromosom, terjadi perubahan *gene dosage* yang sering mengakibatkan abnormalitas fenotip pada individu. Fenomena perubahan *gene dosage* ini disebut juga ....
23. Konstruksi model 3-D DNA Watson-Crick mendapatkan kontribusi hasil foto difraksi sinar-X DNA oleh Rosalind Franklin yang berupa informasi mengenai ....
- 24.



Gambar di atas adalah bagian dari desain penelitian Griffith, yaitu mencampur strain bakteri patogen yang telah dimatikan dengan pemanasan dan strain bakteri non-patogen yang hidup dan dapat merubah fenotip strain bakteri non-patogen menjadi patogen. Berdasarkan hal tersebut Griffith menyimpulkan adanya peristiwa ... pada bakteri.

25. Bila gen A dan B tidak terpaat maka hasil *testcross* individu heterozigot AaBb akan menghasilkan keturunan dengan perbandingan AaBb:Aabb:aaBb:aabb = 1:1:1:1. Namun bila gen A dan B terpaat (*linkage*) maka hasil *testcross* individu heterozigot tersebut menghasilkan keturunan dengan perbandingan AaBb:Aabb:aaBb:aabb = ....

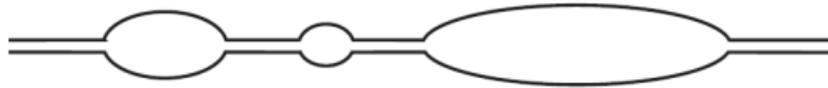
Nama: \_\_\_\_\_

Hari ke: \_\_\_\_\_ Tes ke: \_\_\_\_\_

Perguruan Tinggi: \_\_\_\_\_

Propinsi: \_\_\_\_\_

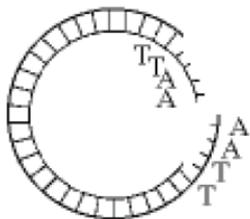
26.



Struktur DNA yang bereplikasi dapat diamati dengan mikroskop elektron dan daerah yang bereplikasi ditunjukkan dengan adanya gelembung replikasi (*replication bubbles*). Berdasarkan ilustrasi di atas, pada DNA yang bereplikasi tersebut terdapat sebanyak ... garpu replikasi.

27. Bagian genom suatu virus RNA adalah 5'CCCUUGGAACUACAAGCCG AGAUU3'. Bila virus tersebut menginfeksi sel tanaman dan mengkopi molekul DNA di dalam sel tanaman tersebut, maka urutan basa pita DNA hasil pengkopian bagian genom virus tersebut adalah ....

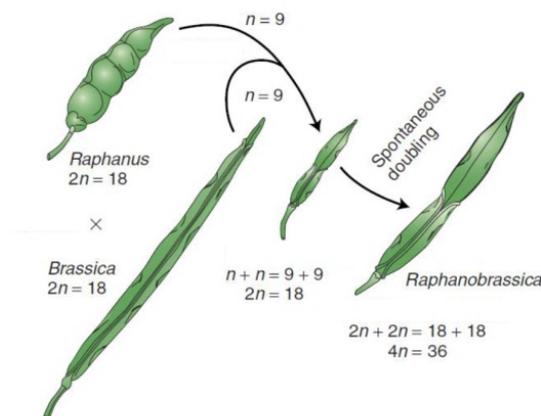
28.



Struktur molekul DNA pada gambar di atas dapat diperoleh dengan menggunakan enzim ...

29. Pemindahan nukleus dari sel somatis ke dalam sel telur yang telah dihilangkan nukleusnya dapat menghasilkan individu yang identik dengan organisme pendonor nukleus. Teknologi tersebut disebut ....

30.



Pada tahun 1928 G. Karpechenko membuat hibrid kol (*Brassica*) dan lobak (*Raphanus*) melalui persilangan seperti pada gambar di atas, menghasilkan *Raphanobrassica* dengan kromosom yang bersifat ...

Nama: \_\_\_\_\_

Hari ke: \_\_\_\_\_ Tes ke: \_\_\_\_\_

Perguruan Tinggi: \_\_\_\_\_

Propinsi: \_\_\_\_\_

**II. Jawablah pertanyaan di bawah ini dengan singkat, jelas dan benar!**

1. Jelaskan bagaimana proses pembentukan energi dari hidrolisis satu molekul air yang terjadi pada membran tilakoid!

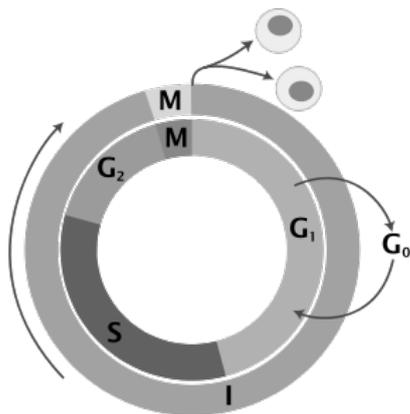
Nama: \_\_\_\_\_

Hari ke: \_\_\_\_\_ Tes ke: \_\_\_\_\_

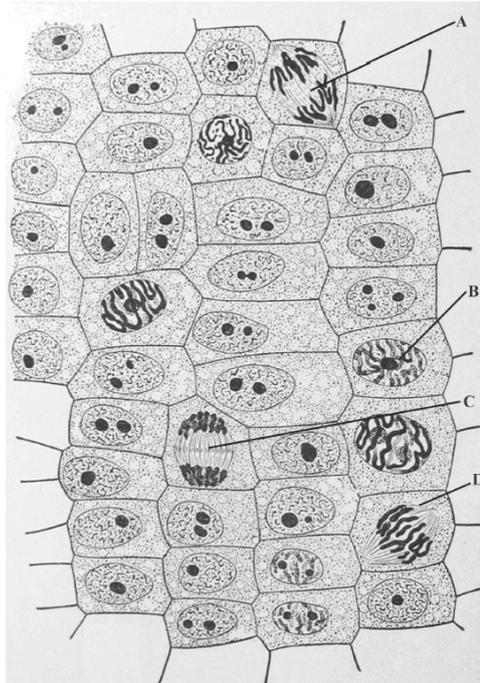
Perguruan Tinggi: \_\_\_\_\_

Propinsi: \_\_\_\_\_

2. Siklus sel pada tumbuhan dibagi menjadi 2 bagian utama, yaitu Interfase (yang terdiri dari G<sub>1</sub>, fase S, fase G<sub>2</sub>, dimana sel menjalankan fungsi metaboliknya secara normal) dan fase Mitosis/pembelahan (M). Fase M itu sendiri terdiri dari dua proses yang terkait erat: yaitu kariokinesis dan sitokinesis. Gambar A dan B berikut adalah diagram siklus sel dan mitosis.



A. Diagram siklus Sel



B Diagram mitosis

- a. Berdasarkan diagram siklus sel pada gambar A, kadangkala sel keluar dari siklus sel (biasanya pada G<sub>1</sub>) dan masuk ke fase G<sub>0</sub>. Jelaskan apa yang terjadi jika sel masuk ke fase G<sub>0</sub>!
- b. Apa yang terjadi pada fase S?
- c. Sel yang menunjukkan mulai terbentuknya *cell plate* sebagai awal pembentukan dinding sel pada gambar B (diagram mitosis) adalah.....

Nama: \_\_\_\_\_

Hari ke: \_\_\_\_\_ Tes ke: \_\_\_\_\_

Perguruan Tinggi: \_\_\_\_\_

Propinsi: \_\_\_\_\_

3. Suatu tanaman mempunyai genotipe homozigot resesif untuk gen A dan heterozigot untuk gen B. Dua gen tersebut terletak pada kromosom yang sama. Selain itu ada gen lain, yaitu gen C yang bersifat heterozigot dan terletak pada kromosom terpisah.

Buatlah dua gambar yang menunjukkan perilaku kromosom tersebut selama metafase dan anaphase meiosis dan berikan label gen atau alel pada sketsa kromosomnya.

4. Suatu unit transkripsi sepanjang 8000 nukleotida menggunakan 1200 nukleotida untuk mensintesis protein yang terdiri dari 400 asam amino.

a. Jelaskan mengapa bisa terjadi demikian!

b. Jelaskan perbedaan kasus di atas dengan *alternative splicing*!

Nama: \_\_\_\_\_

Hari ke: \_\_\_\_\_ Tes ke: \_\_\_\_\_

Perguruan Tinggi: \_\_\_\_\_

Propinsi: \_\_\_\_\_

5. Berdasarkan tes golongan darah ABO pada 1.000 orang, diketahui 160 orang dengan genotipe AA, 480 AB, dan 360 BB.

a. Hitung frekwensi alel B!

b. Jika kemudian 4.000 anak lahir pada generasi tersebut, hitunglah jumlah anak yang diperkirakan mempunyai golongan darah AB di bawah kondisi kesetimbangan Hardy-Weinberg!