

# MATERI GENETIK DAN PEMBELAHAN SEL



## A. GEN

Gen adalah pembawa sifat pada makhluk hidup yang terletak dalam lokus kromosom. Sifat ini ditentukan dari urutan basa nitrogen pada DNA.

Gen memiliki struktur kimia berupa asam nukleat yang terbagi menjadi dua yaitu DNA dan RNA, dengan ciri sebagai berikut :

Ciri	DNA	RNA
1. Letak	Plastida (Kloroplas), Mitokondria, Inti	Sitoplasma, Ribosom, Inti
2. Fungsi	hereditas, penentu sintesis protein	Pelaksana sintesis protein
3. Kadar	Tetap	Berubah-ubah
4. Rantai	Ganda (Double helix), panjang. Rantai DNA ganda terdiri atas ikatan antara polinukleotida – polinukleotida. <b>NUKLEOTIDA = ikatan fosfat – gula – basa (PGB)</b> <b>NUKLEOSIDA = ikatan gula –basa (GB)</b>	Tunggal, pendek
5. Fosfat	$PO_4^{3-}$	$PO_4^{3-}$



6. Gula	Deoksiribosa	Ribosa (pentosa)
7. Basa	Pirimidin = Cytosin (C/S) – Timin (T) Purin = Guanin (G) – Adenin (A) <div style="border: 1px dashed black; border-radius: 15px; padding: 5px; text-align: center;"> <b>TIPS PRAKTIS :</b>  <b>PiCiT PungGung Ade</b> </div> Pasangan basa C/S dengan G (diikatkan oleh 3 ikatan hidrogen) T dengan A diikatkan oleh 2 ikatan hidrogen	Pirimidin = Cytosin (C/S) – Urasil (U) Purin = Guanin (G) – Adenin (A) <div style="border: 1px dashed black; border-radius: 15px; padding: 5px; text-align: center;"> <b>TIPS PRAKTIS:</b>  <b>PiCiT Si PungGung Ade</b> </div> Pasangan basa C/S berpasangan dengan G ( C – G) U berpasangan dengan A (U – A)

## B. SINTESIS PROTEIN

Sintesis protein merupakan tahap penyusunan protein yang ditentukan dari basa DNA dan dibantu oleh RNA sebagai pelaksana sintesis protein.

Tahap sintesis protein

1. **Replikasi DNA** secara semikonservatif (terjadi pada fase S Interfase)
2. Rantai DNA sense/kodogen dibuka oleh enzim RNA polimerase
3. **Transkripsi** : pencetakan rantai DNA sense menjadi RNA d/RNA m/kodon
4. RNA d keluar dari inti menuju sitoplasma dan menempel pada ribosom
5. **Translasi** : penterjemahan RNA d oleh RNA t/antikodon dengan membawa asam amino sesuai kodon
6. Terbentuk peptida, polipeptida dan protein



**Contoh tahap :**

DNA antisense = TAG

DNA sense = ATC

RNA<sub>d</sub>/RNA<sub>m</sub>/kodon = UAGRNA<sub>t</sub>/antikodon = AUC**TRANSKRIPSI****TRANSLASI****C.) AMITOSIS, MITOSIS DAN MEIOSIS****AMITOSIS**

Ciri :

- pembelahan langsung karena tanpa melalui fase pembelahan
- sekali membelah menghasilkan dua sel anak, sehingga disebut pembelahan biner
- terjadi pada makhluk hidup uniseluler/sel satu, contoh Amoeba, Bakteri dll
- bertujuan untuk reproduksi sel atau memperbanyak keturunan

**PERBEDAAN MITOSIS & MEIOSIS**

Perbedaan antara pembelahan mitosis dan meiosis dapat dilihat pada tabel berikut:

CIRI	MITOSIS	MEIOSIS
Letak	Sel somatik Contoh : jaringan meristem, jaringan embrional hewan	Sel gamet, kelenjar kelamin Contoh : testis, ovarium
Tujuan	Pertumbuhan, regenerasi	Mempertahankan jumlah kromosom keturunan



Pembelahan	1 x	2 x meiosis I dan meiosis II
Tahap	Fase pra mitosis : INTERFASE  Fase mitosis : Pro M A T (Profase, Metafase, Anafase dan Telofase)	Fase pra meiosis I : INTER- FASE  Fase meiosis I : Profase I, Metafase I, Ana- fase I, Telofase I  Fase meiosis II : Profase II, Metafase II, Ana- fase II, Telofase II
Jumlah sel anak	2	4
Jumlah kromosom keturunan	<b>Sama</b> dengan jumlah kromosom induk	<b>Setengah</b> dari jumlah kromosom induk
Contoh	Induk = $2n \rightarrow$ Anak = $2n$  Induk = $n \rightarrow$ Anak = $n$	Induk = $2n \rightarrow$ Anak = $n$ Catatan : Pada meiosis, induk tidak mungkin memiliki kromosom $n$ (haploid)

## MITOSIS

Dibagi menjadi 2 tahap yaitu Pra Mitosis (Interfase) dan fase mitosis

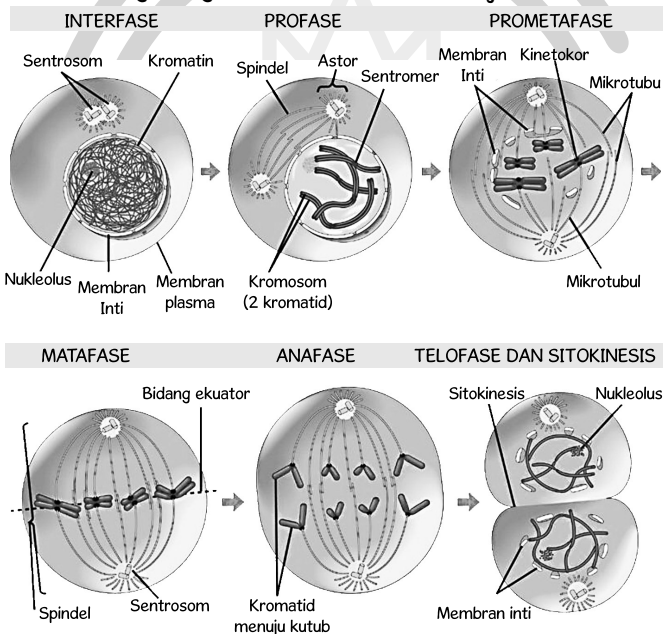
- INTERFASE** : fase menjelang mitosis yang terbagi menjadi 3 tahap yaitu G1, S dan G2.
  - G1 (Growth 1)** = pertumbuhan awal, pembentukan organel
  - S (Sintesis)** = replikasi DNA, transkripsi
  - G2 (Growth 2)** = translasi

Interfase membutuhkan waktu paling lama dibandingkan mitosis, karena pada interfase terjadi metabolisme sel terutama pada saat fase sintesis.



## 2. MITOSIS

- **Profase** = duplikasi kromosom, mulai menghilangkannya karioteka (membran inti) dan nukleolus, muncul spindel
- **Metafase** = kromosom berjajar di bidang ekuator (bidang pembelahan)
- **Anafase** = kromatid berpisah menuju kutub masing-masing
- **Telofase** = sitokinesis (pembelahan sitoplasma), mulai muncul kembali karioteka dan nukleolus, spindel menghilang, kromatid berubah menjadi kromatin



# MEIOSIS

## 1. MEIOSIS I

a) **Profase I**, dibagi menjadi beberapa tahap :

- Leptoten = kromatin menjadi kromosom
- Zigoten = kromosom yang sama berpasangan (terjadi sinapsis)
- Pakiten = duplikasi kromosom sehingga terbentuk kromosom homolog (tetrad)
- Diploten = tetrad saling tumpang tindih (terjadi kiasma) kemudian mengalami pertukaran gen (pindah silang)
- Diakinesis = karioteka dan nukleolus menghilang, muncul spindel

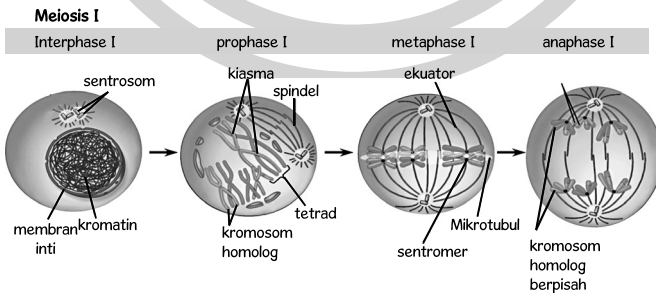
### TIPS PRAKTIS :

LepZi Pak DiDiK

b) **Metafase I** = kromosom homolog (tetrad) berjajar di bidang ekuator

c) **Anafase I** = kromosom homolog berpisah, kromosom menuju kutub masing-masing

d) **Telofase I** = sitokinesis, kromosom mengalami penipisan



## 2. MEIOSIS II

Prinsipnya meiosis II sama dengan mitosis



## D. GAMETOGENESIS

### 1. TUMBUHAN

Gametogenesis pada tumbuhan berbiji dibagi menjadi dua yaitu Mikroporogenesis (pembentukan serbuk sari) dan Megasporogenesis (pembentukan kandung lembaga).

#### a) Mikrosporogenesis

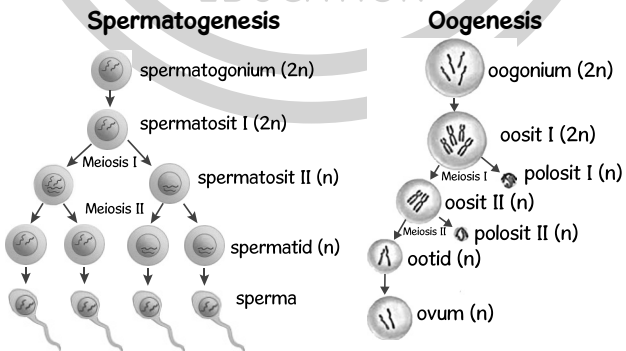
Mikrosporogenesis terjadi di kepala sari (antera) dan proses ini menghasilkan serbuk sari dengan 3 inti (2 inti generatif/sperma dan 1 inti vegetatif).

#### b) Megasporogenesis

Megasporogenesis menghasilkan 8 inti yang terbentuk dalam ovulum (bakal biji) yaitu 3 inti antipoda, 2 inti kandung lembaga sekunder (IKLS), 2 sinergid dan 1 ovum.

### 2. HEWAN

- a) **Spermatogenesis** : pembentukan sperma di testis yang menghasilkan 4 sperma fungsional dengan kromosom haploid ( $n$ ).
- b) **Oogenesis** : pembentukan ovum di ovarium yang menghasilkan 1 ovum fungsional dengan kromosom haploid ( $n$ ).



# SOAL LATIHAN

## 1. SOAL UTBK 2019

Manakah pernyataan berikut yang benar!

- A. Pada sel padi, transkripsi berlangsung di dalam inti sel, sedangkan translasi berlangsung di sitoplasma
- B. Pada sel tikus, transkripsi berlangsung di sitoplasma, sedangkan translasi berlangsung di inti sel
- C. Pada *Bacillus* sp., transkripsi berlangsung di dalam inti sel, sedangkan translasi berlangsung di sitoplasma
- D. Pada *Escherichia coli*, transkripsi berlangsung di sitoplasma, sedangkan translasi berlangsung di inti sel
- E. Pada semua jenis sel transkripsi dan translasi berlangsung di dalam inti sel

## 2. SOAL UTBK 2019

Pada tahap mitosis berikut yang paling baik digunakan dalam pembuatan kariotipe adalah ....

- A. profase
- B. metafase
- C. anafase
- D. telofase
- E. interfase

## 3. SOAL STANDAR UTBK 2019

Berikut ini merupakan komponen penyusun asam nukleat:

- (1). Gula ribosa
- (2). Adenin
- (3). Gula deoksiribosa
- (4). Fosfat
- (5). Urasi

Komponen yang merupakan penyusun rangkaian DNA adalah ....





- A. 1, 2, dan 3
- B. 1, 3, dan 5
- C. 2, 3, dan 4
- D. 2, 4, dan 5
- E. 3, 4, dan 5

#### 4. SOAL STANDAR UTBK 2019

Perhatikan pernyataan berikut!

- 1) Mewariskan informasi genetik dari generasi ke generasi
  - 2) Berkaitan dengan sintesis protein
  - 3) Dapat melakukan replikasi karena adanya sifat autokatalis
  - 4) Pola cetakan pembentuk polinukleotida atau protein
- Ciri-ciri yang hanya dimiliki oleh DNA adalah ....

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

#### 5. SOAL STANDAR UTBK 2019

Tahapan sintesis protein terdiri atas transkripsi dan translasi. Tahapan translasi ditunjukkan oleh ....

- A. terbentuknya RNAd dari DNAsense
- B. terbentuknya RNAd dari RNAt
- C. meningkatnya jumlah RNAd, RNAt dan RNAr
- D. penerjemahan basa pada RNAd oleh RNAt
- E. terbentuknya kodon stop UUA, UUG dan UGA

#### 6. SOAL STANDAR UTBK 2019

Sintesis protein disusun oleh dua tahapan yakni transkripsi dan translasi. Keduanya memiliki mekanisme sebagai berikut ....

	Transkripsi	Translasi
A	Proses mengikat basa nitrogen	Menyusun basa nitrogen menjadi tiga titik basa berupa kodon



B	Melibatkan rantai antisense pada DNA untuk RNAd	Terjadi pengikatan asam amino yang larut dalam plasma
C	Proses mencetak RNAd	menterjemahkan urutan basa RNAd ke dalam urutan asam amino polipeptida
D	Berperan dalam pembentukan protein dari asam amino	Berperan membentuk enzim
E	Memerlukan basa nitrogen adenin, timin, guanin dan sitosin	Memerlukan basa nitrogen adenin, timin, guanin dan sitosin

#### 7. SOAL STANDAR UTBK 2019

Perhatikan tabel kodon asam amino berikut!

Kodon	Asam amino	Kodon	Asam amino
CCU	A	UCC	E
GCA	B	AGG	F
GAU	C	UGC	G
CUA	D	ACG	H

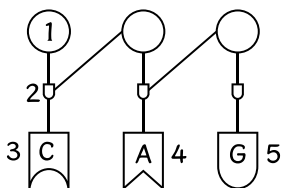
Sepotong fragmen rantai sense DNA mempunyai urutan basa nitrogen sebagai berikut CGT – GAT – AGG – TGC. Rangkaian asam amino yang terbentuk adalah ....

- A. B – D – E – G
- B. B – D – E – H
- C. A – D – F – G
- D. A – C – E – F
- E. A – D – E – G

#### 8. SOAL STANDAR UTBK 2019

Gambar satu nukleotida dengan titik 3 basa (triple point base) pada DNA





Komponen yang menyusun nukleotida pada gambar tersebut adalah ....

- A. 1 =  $\text{PO}_4^{-3}$ ; 2 = Deoxyribosa; 3, 4, 5 = Basa nitrogen
- B. 1 =  $\text{PO}_4^{-3}$ ; 2 = Ribosa; 3, 4, 5 = Basa nitrogen
- C. 1 =  $\text{PO}_4^{-3}$ ; 2 = Basa nitrogen; 3, 4, 5 = Deoxyribosa
- D. 1 =  $\text{PO}_4^{-3}$ ; 2 = Basa nitrogen; 3, 4, 5 = Ribosa
- E. 1 =  $\text{PO}_4^{-3}$ ; 2 = Deoxyribosa; 3, 4, 5 = Ribosa

9. **SOAL STANDAR UTBK 2019**

Urutan nukleotida RNA berikut yang terjadi selama proses transkripsi segmen DNA 5' ATACTTACTCATTTT 3' adalah ....

- A. 5' AAAAACGUCCCCUAA 3'
- B. 5' AAAAUGAGUAAGUAU 3'
- C. 5' AAAATTACTCATTTT 3'
- D. 3' AAAAUGAGUAAGUAU 5'
- E. 5' AAAATGAGTAAGTAT 3'

10. **SOAL SIMAK UI 2015**

Pernyataan berikut ini yang benar tentang sintesis protein pada sel prokariota adalah ....

- A. Proses pemanjangan RNA diperlukan sebelum transkripsi, kemudian diikuti dengan proses translasi
- B. Translasi dapat dimulai saat transkripsi masih dalam proses
- C. Sel prokariotik memiliki mekanisme yang rumit untuk menghasilkan protein



- D. Translasi membutuhkan aktivitas enzim endonuklease
- E. Prokariota tidak memerlukan inisiasi atau faktor elongasi sintesis protein

**11. SOAL STANDAR UTBK 2019**

Berikut proses yang terjadi selama penyusunan protein :

- (1). ADN mencetak ARN-d
- (2).ARN-t mengikat asam amino
- (3).ARN-d meninggalkan inti menuju ribosom
- (4).Terbentuk rantai asam amino
- (5).Asam amino berurutan sesuai dengan kode ARN-d

Urutan sintesis protein yang benar adalah ....

- A. 1, 2, 3, 4, 5
- B. 1, 2, 4, 5, 3
- C. 1, 3, 2, 4, 5
- D. 1, 3, 2, 5, 4
- E. 1, 3, 4, 2, 5

**12. SOAL SBMPTN 2016**

Sintesis mRNA yang mengkode protein ribosom eukariot terjadi di ....

- A. Sitoplasma
- B. Membran nukleus
- C. Nukleus
- D. Badan golgi
- E. Retikulum endoplasma

**13. SOAL STANDAR UTBK 2019**

Enzim yang digunakan dalam proses transkripsi adalah :

- A. Enzim restriksi
- B. Enzim protease
- C. DNA polimerase
- D. RNA polimerase
- E. Enzim ligase

**14. SOAL STANDAR UTBK 2019**

Bakteri melakukan reproduksi sel secara vegetatif melalui pembelahan biner yang berarti ....



- A. Pembelahan berlangsung melalui dua tahap
- B. Pembelahan melibatkan 2 fase
- C. Dalam sekali membelah dihasilkan 2 sel anak
- D. Proses pembelahan diulang sebanyak 2 kali
- E. Pembelahan melibatkan 2 induk sel yang membelah bersama

15 **SOAL STANDAR UTBK 2019**

Berikut ini adalah beberapa gambaran tentang tahapan pembelahan sel:

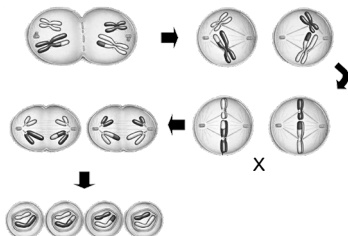
- (1). Satu sel induk menghasilkan dua sel anak
- (2). Jumlah kromosom sel anak separuh dari kromosom sel induk
- (3). Terjadi dua kali pembelahan tanpa diselingi interfase
- (4). Hanya 1 kali pembelahan yang diawali oleh interfase
- (5). Terjadi pada sel soma (sel tubuh)
- (6). Untuk pertumbuhan dan regenerasi sel serta reproduksi aseksual

Pernyataan yang paling benar berkaitan dengan pembelahan mitosis ditunjukkan oleh nomor ....

- A. 1, 2, dan 3
- B. 1, 4, dan 6
- C. 2, 3, dan 5
- D. 2, 4, dan 5
- E. 4, 5, dan 6

16 **SOAL STANDAR UTBK 2019**

Perhatikan gambar pembelahan meiosis II berikut!



Berdasarkan gambar, fase dan ciri yang ditunjuk oleh X adalah ....

- A. Profase II, karena kromatid berjajar pada bidang ekuator dan membran inti tidak terlihat
- B. Metafase II, karena kromosom masih terdiri atas 2 kromatid yang sejajar pada bidang ekuator
- C. Interfase, karena terbentuk kromatid pada bidang sejajar dan memasuki fase istirahat
- D. Telofase II, karena terbentuk dua sel anakan yang terpisah dengan setengah kromosom
- E. Anafase II, kromatid telah memisahkan diri dan terletak pada bidang sejajar

**17. SOAL STANDAR UTBK 2019**

Spermatogenesis pada hewan jantan berlangsung dalam tahapan seperti dibawah ini :

- 1) berdiferensiasi menjadi spermatosit primer
- 2) epitel germinal seminiferus membelah secara mitosis menjadi spermatogonium
- 3) membelah secara meiosis menjadi spermatosit sekunder
- 4) mengalami pematangan menjadi spermatozoa
- 5) membelah secara meiosis menjadi spermatid

Urutan tahapan peristiwa spermatogenesis yang benar adalah ....

- |                      |                      |
|----------------------|----------------------|
| A. 1 – 3 – 2 – 5 – 4 | D. 2 – 1 – 3 – 5 – 4 |
| B. 1 – 3 – 5 – 2 – 4 | E. 5 – 1 – 3 – 2 – 4 |
| C. 2 – 3 – 1 – 5 – 4 |                      |

**18. SOAL SBMPTN 2018**

Diketahui A adalah kromosom dalam keadaan tunggal dan B adalah kromosom dalam keadaan sepasang.



Pernyataan yang paling tepat jika sel dalam keadaan mitosis adalah ....

- A. A ditemukan pada metafase
- B. B ditemukan pada interfase
- C. A ditemukan pada profase
- D. B ditemukan pada telofase
- E. A ditemukan pada anafase

**19. SOAL SBMPTN 2018**

Mikrografi suatu sel tikus yang sedang membelah menunjukkan adanya 19 kromosom dan masing-masing mengandung satu kromatid. Dari informasi tersebut dapat diketahui bahwa mikrograf itu di ambil pada fase ....

- A. Akhir sitokinesis pada meiosis II
- B. Awal telofase pada meiosis I
- C. Akhir profase pada meiosis I
- D. Awal anafase pada meiosis II
- E. Awal profase pada meiosis II

**20. SOAL SM UNY 2017**

Pembelahan meiosis menghasilkan sel haploid karena ....

- A. Pemisahan sister kromatid
- B. Pembelahan menjadi 4 sel anakan
- C. Pemisahan pada kromosom homolog
- D. Pembelahan sel berlangsung dua kali
- E. Pembelahan terjadi di kelenjar kelamin



# PEMBAHASAN

## 1. Pembahasan Cerdik:

Sel prokariotik tidak memiliki inti sel sehingga tahap translasi dan transkripsi terjadi di sitoplasma. Sedangkan sel eukariotik melakukan tahap transkripsi di nukleus dan translasi di sitoplasma. Perbedaan lainnya yaitu pada sel prokariotik, proses translasi terjadi sebelum transkripsi selesai sempurna. Hal ini berarti proses transkripsi dan translasi terjadi bersamaan di sitoplasma. Sedangkan pada sel eukariotik, proses translasi terjadi setelah proses transkripsi selesai. Hal ini dikarenakan terdapat membran yang membatasi antara nukleus dan sitoplasma.

Jawaban: A

## 2. Pembahasan Cerdik:

Kariotipe adalah gambaran kromosom dalam suatu sel dengan berbagai struktur dari masing-masing kromosom tersebut. Kariotipe digunakan untuk analisis taksonomi yang berhubungan dengan klasifikasi makhluk hidup serta untuk mengidentifikasi berbagai kelainan pada kromosom.

Pembuatan kariotipe yaitu dengan menumbuhkan sel-sel dalam kultur jaringan dan distimulus untuk melakukan mitosis. Saat metafase, proses mitosis dihentikan, kromosom diwarnai dan diawetkan.

Pada saat metaphase terjadi kondensasi dan penebalan maksimal sehingga kromosom terlihat lebih pendek





dan tebal dibandingkan pada fase lainnya. Selain itu, kromosom juga terlihat sejajar di tengah–tengah equator. Sehingga sangat baik untuk dilakukan analisis kariotipe.

Jawaban: B

3. **Pembahasan Cerdik:**

Komponen penyusun rangkaian DNA adalah fosfat, gula deoksiribosa, dan basa nitrogen berupa adenin, guanin, timin, sitosin. Jadi penyusun rangkaian DNA ditunjukkan oleh nomor 2, 3, dan 4.

Jawaban: C

4. **Pembahasan Cerdik:**

Sifat yang hanya dimiliki DNA yaitu berkaitan dengan pewarisan sifat dan mampu bereplikasi karena memiliki kemampuan autokatalis.

Jawaban: D

5. **Pembahasan Cerdik:**

Tahap translasi dalam sintesis protein adalah tahap penerjemahan RNAd oleh RNAt sambil membawa asam amino sesuai kode RNAd ke ribosom.

Jawaban: D

6. **Pembahasan Cerdik:**

Transkripsi = pencetakan DNA sense menjadi RNAd atau RNAm atau kodon.

Translasi = penterjemahan RNAd oleh RNAt (anti-kodon) dengan membawa asam amino.

Jawaban: C



**7. Pembahasan Cerdik:**

DNA sense CGT – GAT – AGG – TGC

RNA<sup>d</sup>/kodon GCA – CUA – UCC – ACG

Asam amino B – D – E – H

**Jawaban: B**

**8. Pembahasan Cerdik:**

Keterangan gambar 1) fosfat, 2) gula deoksiribosa, 3), 4), dan 5) basa nitrogen.

**Jawaban: A**

**9. Pembahasan Cerdik:**

DNA 5' ATACTTACTCATTTT 3' ditranskripsi menjadi RNA<sup>d</sup>/kodon 3' UAUGAAUGAGUAAAA 5' atau bisa dibalik menjadi 5' AAAAUGAGUAAGUAU 3'

**Jawaban: B**

**10. Pembahasan Cerdik:**

Sintesis protein pada sel prokariotik memiliki ciri antara lain:

- translasi terjadi sebelum transkripsi selesai sempurna, terlaksana hampir serentak.
- proses transkripsi dan translasi terjadi di sitoplasma.
- gen prokariot diorganisasikan dalam satu sistem operin, yaitu 1 promotor untuk mengendalikan seluruh gen struktural.
- sifat ekspresi gen mRNA bersifat polisistronik yang berarti dalam satu transkrip terkandung lebih dari 1 rangkaian kodon (sistron) polipeptida yang berbeda.



- tidak terjadi *splicing*, *capping*, dan *poliadenilasi* pada proses transkripsi.
- pada proses translasi, RNA polimerase menempel langsung pada DNA di promoter tanpa ada ikatan dengan protein tertentu.

Jadi, pernyataan yang tepat adalah pilihan B.

Jawaban: B

11. Pembahasan Cerdik:

Urutan sintesis protein yang benar adalah 1-3-2-5-4

Jawaban: D

12. Pembahasan Cerdik:

mRNA atau dRNA disintesis oleh DNA dengan cara transkripsi yang berlangsung di dalam nukleus atau inti sel. Proses ini berlangsung saat sel mengalami tahap interfase dalam pembelahan sel.

Jawaban: C

13. Pembahasan Cerdik:

Enzim yang berperan dalam proses transkripsi ialah RNA polimerase yang digunakan untuk membuka rantai DNA agar dapat dicetak menjadi RNAd/RNAm/kodon.

Jawaban: D

14. Pembahasan Cerdik:

Pembelahan biner berarti bahwa dalam setiap proses pembelahan dihasilkan dua sel anak yang identik dengan sel induknya.

Jawaban: C



**15. Pembahasan Cerdik:**

Pembelahan mitosis adalah pembelahan yang bertujuan untuk pertumbuhan, regenerasi dan reproduksi aseksual. Mitosis terjadi pada sel soma atau sel tubuh dengan hanya 1 kali pembelahan yang diawali oleh interfase. Satu sel induk yang membelah secara mitosis akan menghasilkan dua sel anak dengan jumlah kromosom sama dengan induk.

Jadi pernyataan yang sesuai dengan ciri mitosis ditunjukkan oleh nomor 1, 4, dan 6.

**Jawaban: B**

**16. Pembahasan Cerdik:**

Gambar X pada pembelahan meiosis II adalah metafase II yang ditandai dengan kromosom masih terdiri atas 2 kromatid yang sejajar di bidang ekuator.

**Jawaban: B**

**17. Pembahasan Cerdik:**

Spermatogenesis dimulai dari pembelahan mitosis pada epitel germinal seminiferus menjadi spermatogonium – pembelahan mitosis spermatogonium menjadi spermatosit primer – pembelahan meiosis I menjadi spermatosit sekunder – pembelahan meiosis II menjadi spermatid – pematangan spermatid menjadi spermatozoa.

**Jawaban: D**

**18. Pembahasan Cerdik:**

A adalah kromosom dalam keadaan tunggal, berarti bahwa sel A ditemukan pada awal profase mitosis,



sedangkan B kromosom dalam keadaan sepasang berarti bahwa sel B ditemukan pada akhir profase dan pada metafase mitosis.

**Jawaban: C**

**19. Pembahasan Cerdik:**

Sel tikus yang memiliki 19 kromosom dan masing-masing mengandung satu kromatid menunjukkan bahwa sel tersebut berada pada awal profase meiosis I atau pada akhir telofase/akhir sitokinesis pada meiosis II.

**Jawaban: A**

**20. Pembahasan Cerdik:**

Pembelahan meiosis adalah pembelahan yang menghasilkan sel anakan dengan jumlah kromosom haploid (setengah dari kromosom induk), karena pada meiosis tepatnya di anafase I meiosis I terjadi pemisahan kromosom homolog yang berperangkat kromosom diploid menjadi kromosom tunggal yang berperangkat haploid.

**Jawaban: C**





## 1. Group Belajar UTBK GRATIS)

Via Telegram, Quis Setiap Hari, Drilling Soal Ribuan, Full Pembahasan Gratis. Link Group: [t.me/theking\\_utbk](https://t.me/theking_utbk)

## 2. Instagram Soal dan Info Tryout UTBK

[@theking.education](https://www.instagram.com/theking.education)

[@video.trik\\_tpa\\_tps](https://www.instagram.com/video.trik_tpa_tps)

[@pakarjurusan.ptn](https://www.instagram.com/pakarjurusan.ptn)

## 3. DOWNLOAD BANK SOAL

[www.edupower.id](http://www.edupower.id)

[www.theking-education.id](http://www.theking-education.id)

## 4. TOKO ONLINE ORIGINAL

SHOPEE, nama toko: [forumedukasiofficial](https://www.shopee.co.id/forumedukasiofficial)

## 5. Katalog Buku

[www.bukuedukasi.com](http://www.bukuedukasi.com)

WA Layanan Pembaca:  
0878-397-50005



@theking.education