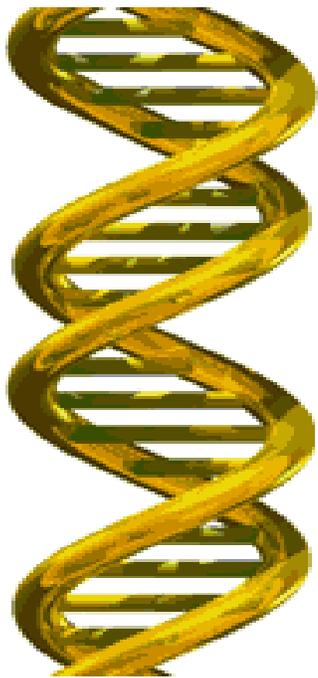
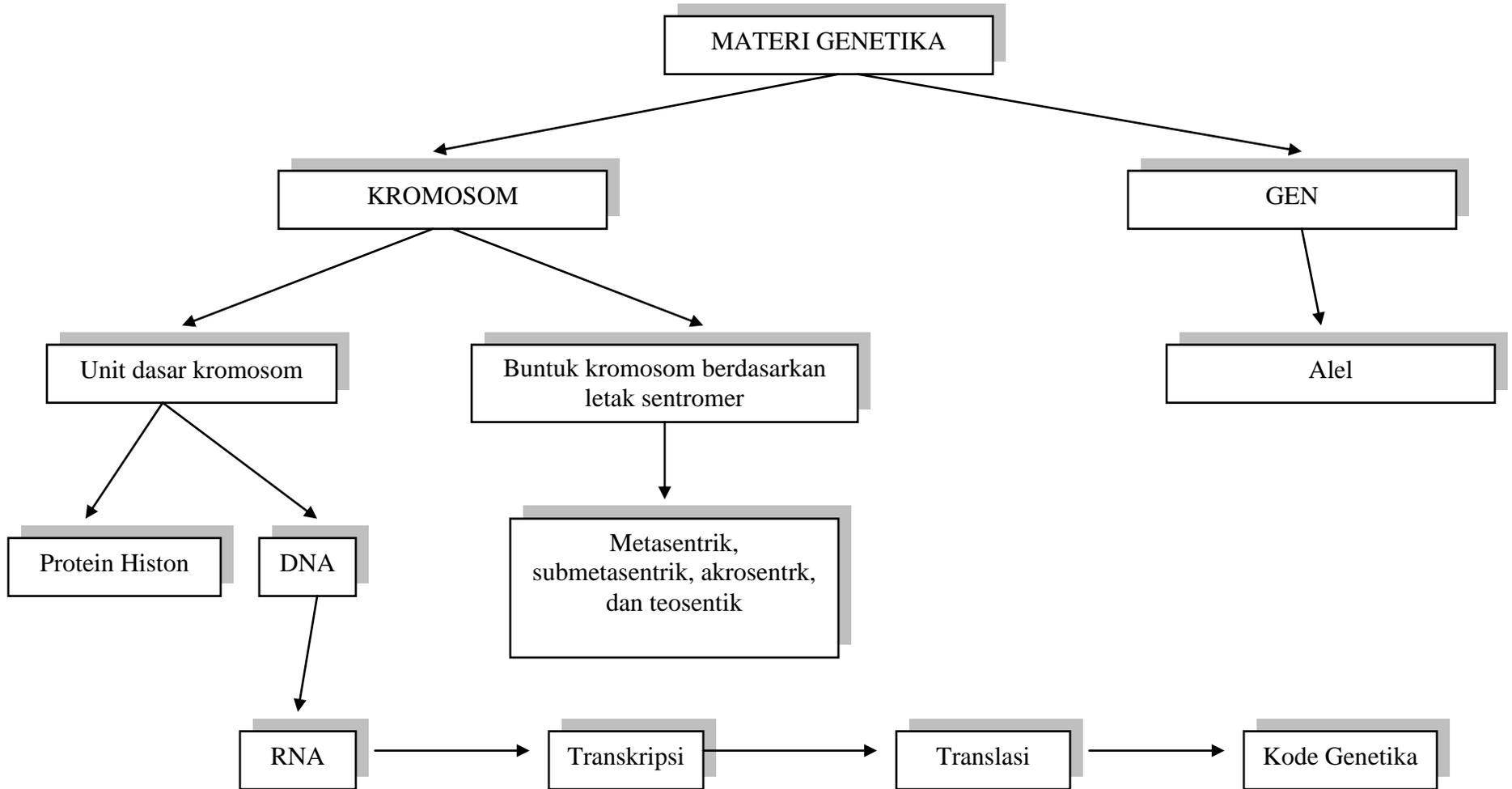


INTISARI MATERI GENETIK



PETA KONSEP



Definisi Istilah

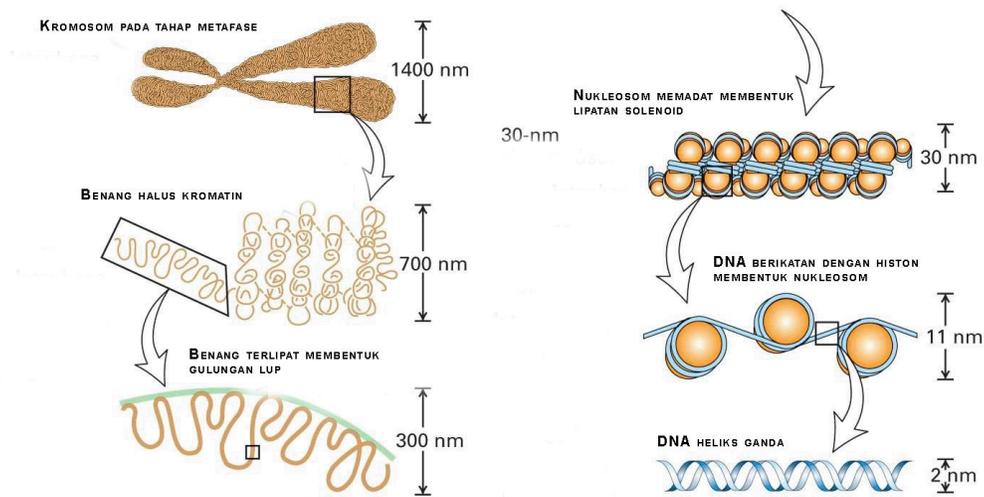
- Alel** : Gen yang dapat menempati lokus yang sama seperti gen yang lainnya pada kromosom tertentu; Bentuk alternatif suatu gen.
- Alel ganda** : Adanya lebih dari satu alel pada lokus yang sama.
- Antikodon** : Bagian urutan basa nitrogen tRNA yang komplemen dengan kodon pada mRNA sehingga dapat memastikan asam amino yang dibawa tRNA sesuai dengan kodon mRNA.
- DNA** : Materi genetik tempat menyimpan informasi genetik.
- Gen** : Bagian kromosom yang menjadi lokasi sifat-sifat keturunan; faktor keturunan.
- Genom** : Satu gugus kromosom yang selaras dengan segugus sel dari satu jenis; perangkat kromosom yang terdapat dalam setiap inti sel satu jenis tumbuhan atau hewan tertentu.
- Histon** : Protein yang larut dalam air, tetapi tidak larut dalam amoniak encer; protein biasa, banyak mengandung asam amino arginin dan lisin. Membentuk poros lilitan DNA dalam kromatin (kromosom).
- Kode Genetik** : Suatu cara untuk menentukan jumlah serta urutan nukleotida yang berperan dalam menentukan posisi yang tepat dari tiap asam amino dalam rantai peptida yang bertambah panjang.
- Kodon** : Kode genetik triplet yang dapat diterjemahkan menjadi urutan asam amino pada peristiwa translasi.
- Kromatid** : Dua benang halus yang membentuk kromosom yang mudah diwarnai.
- Kromatin** : Serabut halus yang berjalin-jalin seperti benang, mudah menyerap zat warna.
- Kromomer** : Garnula berupa untai sepanjang kromonema kromosom.
- Kromonema** : Struktur berbentuk benang pada stadium anafase dan telofase sel, bentuk interfase inti sel.
- Kromosom** : Suatu struktur pada yang terdiri dari dua komponen molekul, yaitu protein dan DNA.
- Lokus** : Letak suatu gen pada kromosom.

- Nukleoplasma** : Bagian inti sel yang berisi cairan inti. Di dalamnya terdapat DNA dan protein.
- Nukleosida** : Gabungan deoksiribosa atau ribosa dan basa nitrogen.
- Nukleotida** : Gabungan deoksiribosa atau ribosa dengan basa nitrogen dan fosfat.
- Pirimidin** : Kelompok basa-N yang membina asam nukleat, termasuk sitosin dan urasil.
- Purin** : Basa nitrogen yang terdiri dari adenin dan guanin.
- Replikasi** : Peristiwa penggandaan DNA sebelum pembelahan sel berlangsung.
- RNA** : Makromolekul yang berfungsi sebagai penyimpan dan penyalur informasi genetik.
- Sentromer** : Bagian kromosom yang merupakan tempat perlekatan benang-benang spindel selama pembelahan inti dan merupakan tempat melekatnya lengan kromosom.
- Transkripsi** : Sintesis RNA pada suatu cetakan DNA
- Translasi** : Sintesis polipeptida dengan menggunakan informasi genetik yang dikode pada suatu molekul mRNA. Terdapat suatu perubahan “bahasa” dari nukleotida menjadi asam amino.

A. Kromosom

1. Bagian dari kromosom

Proses pengemasan DNA dan protein terjadi pada tahap profase. Proses yang terjadi adalah sebagai berikut, Untai DNA dipintal dalam suatu protein **histon**, menjadi suatu unit yang disebut **nukleosom**. Nukleosom satu dengan yang lainnya bergabung membentuk benang yang lebih padat dan terpintal menjadi lipatan-lipatan yang disebut dengan **solenoid**. Solenoid satu dan yang lainnya bergabung dan lebih padat lagi membentuk suatu benang yang disebut **kromatin**. Benang-benang halus kromatin memadat membentuk lengan **kromatid**. Lengan kromatid berpasangan membentuk **kromosom**.

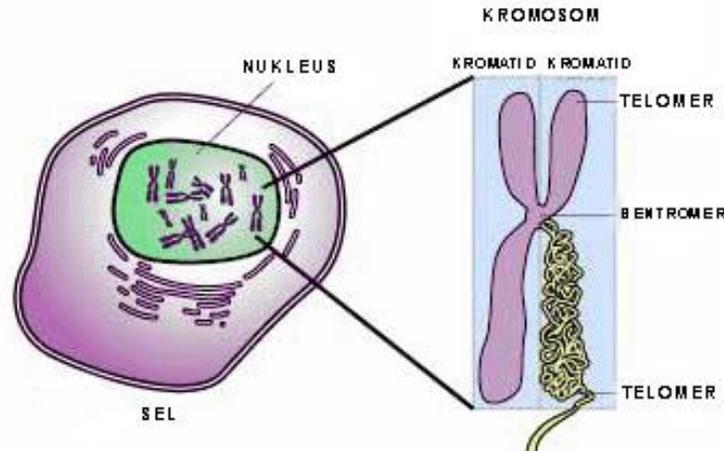


Gambar 1. Pengemasan DNA di dalam Kromosom
(www.geneticengineering.org)

2. Unit Dasar Kromosom

Kromosom secara umum terdiri dari bagian-bagian sebagai berikut:

- a. **Kromonema (jamak: kromonemata)**, bagian dari kromosom berupa pita bentuk spiral.
- b. **Kromomer**, merupakan kromonema yang mempunyai penebalan-penebalan di beberapa tempat, dan beberapa ahli juga menganggap sebagai nukleoprotein yang mengendap.



Gambar 2. Bagian-bagian kromosom
(genetics.gsk.com)

- c. **Sentromer**, bagian yang menentukan bentuk dari suatu kromosom. Berfungsi sebagai tempat berpegangnya benang plasma dari gelendong inti (“spindle”) pada tahap anafase pada pembelahan inti. Kromosom dari sebagian besar organisme hanya memiliki sebuah sentromer saja, disebut **kromosom monosentris**. Jika memiliki dua sentromer, disebut **kromosom diasentris**, sedangkan yang mempunyai banyak sentromer, disebut **kromosom polisentris**.
- d. **Lekukan ke dua**, sebagai tempat terbentuknya nukleolus (anak inti sel), disebut juga pengatur nukleolus (“*nucleolar organizer*”).
- e. **Telomer**, Bagian ujung kromosom yang berperan untuk menghalangi bersambungannya kromosom yang satu dengan yang lainnya.
Satelit, tidak selalu ada pada setiap kromosom, merupakan bagian tambahan pada ujung kromosom. Kromosom yang mempunyai satelit disebut satelit kromosom

3. Bentuk Kromosom

Bentuk kromosom berdasarkan letak sentromernya terdapat,

- a. **Metasentris**, sentromer terletak pada tengah-tengah kromosom (median), sehingga membagi kromosom menjadi dua bagian yang sama panjang dan mempunyai bentuk seperti huruf V.

- b. Submetasentris**, sentromer terletak submedian (ke arah salah satu ujung kromosom), sehingga kromosom terbagi menjadi dua bagian yang tidak sama panjang dan bentuknya seperti huruf J.
- c. Akrosentris**, sentromer terletak terminal (di dekat ujung kromosom), sehingga kromosom tidak membengkok tetapi lurus seperti batang. Satu lengan kromosom sangat pendek, lengan yang lainnya sangat panjang.
- d. Telosentris**, sentromer terletak di ujung kromosom, sehingga kromosom hanya mempunyai satu buah lengan dan berbentuk lurus seperti batang. Manusia tidak mempunyai bentuk kromosom telosentris.

4. Tipe dan Jumlah Kromosom

Kromosom manusia dibedakan menjadi dua tipe, yaitu

- a. Autosom**, kromosom yang tidak ada hubungannya dengan penentuan jenis kelamin. Dari 46 kromosom di dalam inti sel tubuh manusia, sebanyak 44 buah (22 pasang) merupakan autosom.
- b. Gonosom**, sepasang kromosom yang menentukan jenis kelamin. Gonosom dibedakan menjadi dua macam, yaitu **kromosom-X** dan **kromosom-Y**.

Formula kromosom manusia adalah:

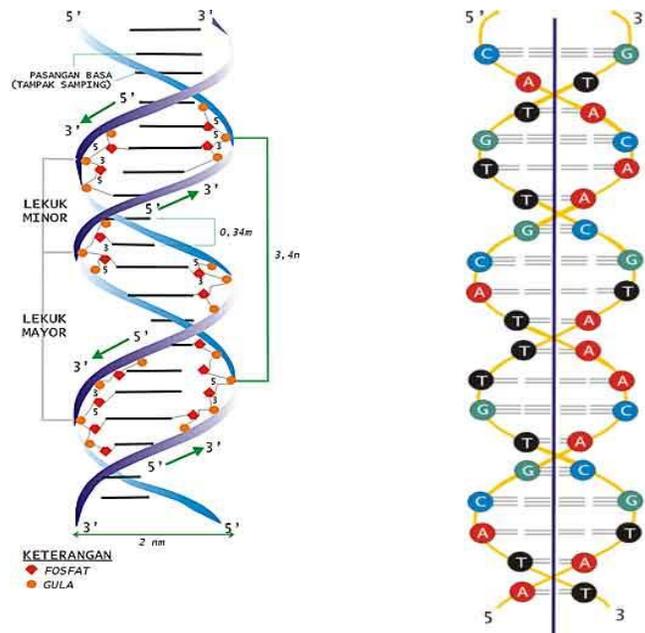
Untuk laki-laki adalah 46, XY atau dapat ditulis juga $44 + XY$.
Untuk wanita adalah 46, XX atau dapat ditulis juga $44 + XX$.

B. DNA

1. Struktur DNA

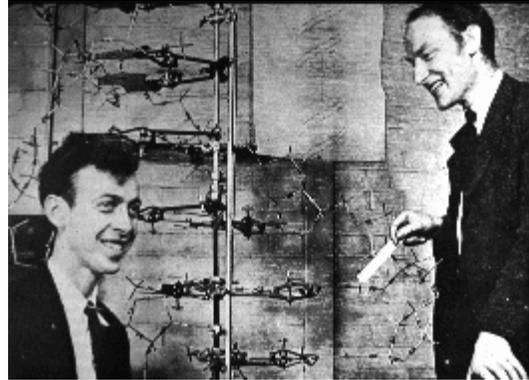
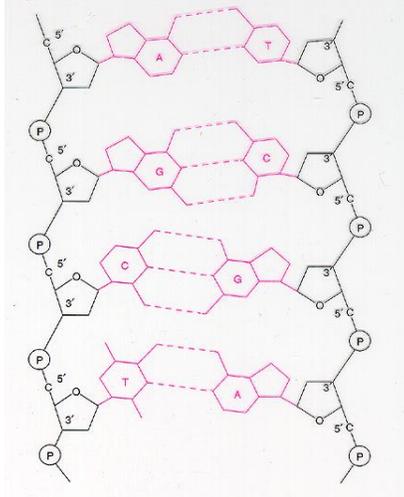
Nukleotida terdiri dari:

- a. Satu molekul gula (dalam hal ini adalah "deoksiribosa")
- b. Satu molekul fosfat
- c. Satu molekul basa nitrogen. Basa nitrogen terdiri dari dua jenis yaitu:
 - 1) Purin: Adenin (A) dan Guanin (G)
 - 2) Pirimidin: sitosin (C) dan Timin (T)



Gambar 3. Struktur DNA
(www.praweda.co.id)

- Satu molekul gula dan satu molekul basa disebut "**nukleosida**"
- ketentuan chargaff menyatakan bahwa perbandingan A/T dan S/G selalu mendekati satu.
- Watson dan Crick berpendapat bahwa struktur DNA “double helix” hanya dapat stabil, apabila basa adenin dari satu pita berpasangan dengan basa timin dari pita pasangannya, dan basa sitosin berpasangan dengan basa guanin. Pasangan adenin dan timin dihubungkan oleh 2 atom H, sedangkan basa sitosin dan guanin dihubungkan dengan 3 atom H.
- Sebuah nukleotida selalu memiliki ujung 3’ – OH dan 5’P, sehingga dalam “double helix” menurut model Watson-Crick terdapat satu buah pita dengan arah 3’ → 5’, sedangkan pita pasangannya 5’ → 3’.



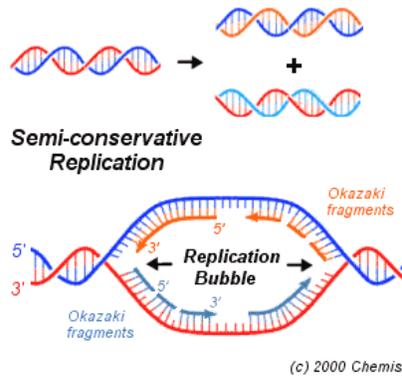
Gambar 4. Rumus bangun kimia basa nitrogen, nukleotida
Dan foto Watson and Crick
(www.praweda.co.id)

2. Replikasi DNA

Proses komplementasi pasangan basa menghasilkan suatu molekul DNA baru yang sama dengan molekul DNA lama sebagai cetakan. Kemungkinan terjadinya replikasi DNA melalui tiga model, diantaranya:

- a. **Semikonservatif.** Rantai ganda DNA lama berpisah kemudian rantai baru disintesis pada masing-masing rantai DNA lama.
- b. **Konservatif.** Rantai ganda DNA lama tidak berubah. Berfungsi sebagai cetakan buat DNA baru.
- c. **Dispersif.** Beberapa bagian dari kedua rantai DNA lama digunakan sebagai cetakan DNA baru. Sehingga DNA lama dan baru tersebar.

Dari ketiga model tersebut model semikonservatif merupakan model yang paling tepat untuk proses replikasi DNA. Replikasi semikonservatif ini berlaku bagi organisme prokariotik maupun eukariotik.

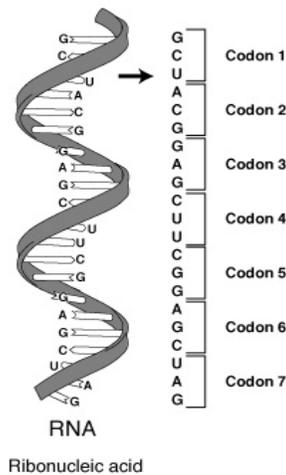


Gambar 5. Replikasi DNA
(genetics.gsk.com)

C. RNA

1. Struktur RNA

Berbeda dengan DNA, RNA merupakan rantai tunggal polinukleotida. Tiap ribonukleotida terdiri dari 3 gugus molekul, yaitu gula 5 karbon (ribosa), basa nitrogen, yang terdiri dari basa purin yang sama dengan DNA sedangkan pirimidin berbeda, yaitu sitosin dan urasil, dan gugus fosfat.



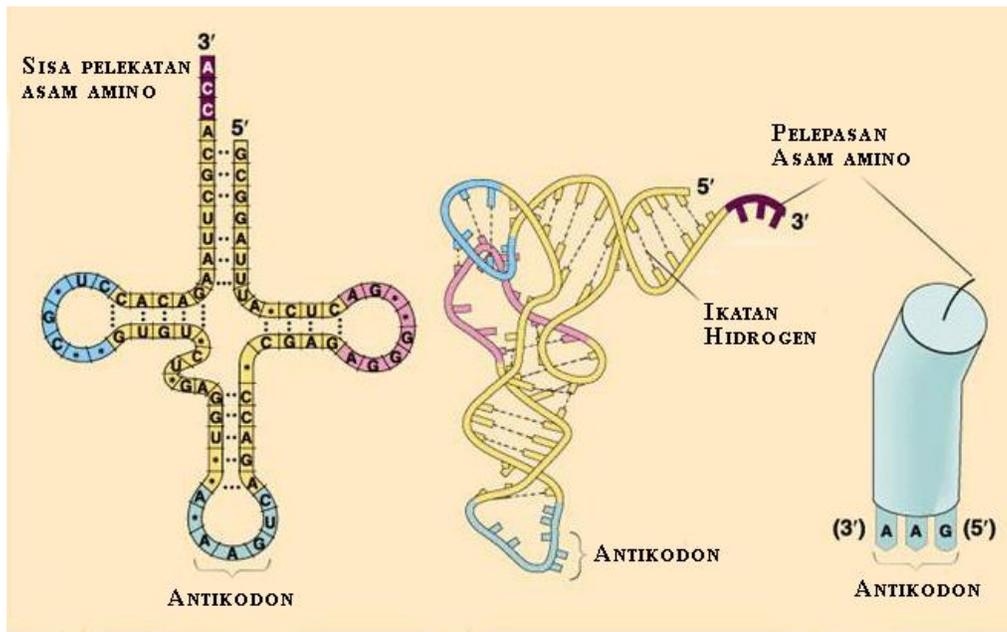
Gambar 6. Struktur RNA
(www-math.mit.edu)

Basa purin dan pirimidin berikatan dengan gula ribosa membentuk nukleosida atau **ribonukleosida**. Ribonukleosida yang berikatan dengan gugus fosfat membentuk nukleotida atau **ribonukleotida**.

2. Tipe RNA

RNA terdiri dari tiga tipe, yaitu:

- RNA duta (RNAd)** atau *messenger RNA (mRNA)*. Terdapat di dalam inti sel (nukleus). Berfungsi untuk membawa pesan atau kode genetik (kodon) dari kromosom yang ada di inti ke sitoplasma.
- RNA pemindah (RNAp)** atau *transfer RNA (tRNA)*. Terdapat di dalam sitoplasma. RNA p berfungsi untuk mengikat asam amino yang terdapat di dalam sitoplasma, kemudian membawanya ke ribosom.



Gambar 7. Struktur RNA transfer (Cambell, 2000)

- RNA ribosom (RNAr)** atau *ribosome RNA (rRNA)*. Terdapat di dalam ribosom. Berfungsi untuk mensintesis protein dengan menggunakan basa asam amino, yang menghasilkan polipeptida.

➤ PERBEDAAN ANTARA DNA DAN RNA

Perbedaan	DNA	RNA
Gula	Deoksiribisa	Ribosa
Basa Pirimidin	Timin	Urasil
Bentuk	Rantai ganda (“double helix”),	Rantai tunggal, pendek, tidak

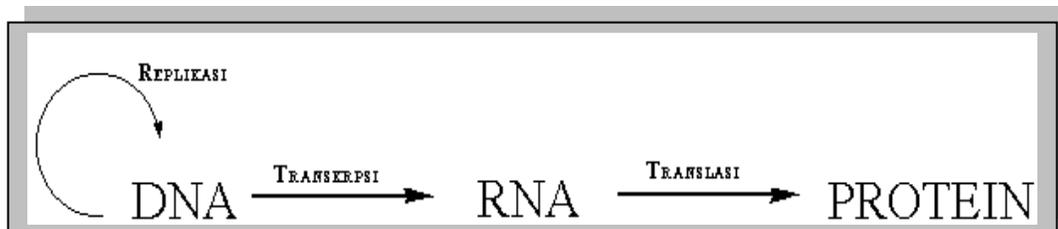
	rantai panjang, terpilin	terpilin
Letak	Nukleus, Kloroplas, dan Mitokondria	Nukleus, sitoplasma, kloroplas, dan mitokondria
Kadar	Tetap	Tidak Tetap

D. Kode Genetika

- kode genetik adalah suatu cara untuk menentukan jumlah serta urutan nukleotida yang berperan dalam menentukan posisi yang tepat dari tiap asam amino dalam rantai peptida yang bertambah panjang.
- Jika sebuah kodon terdiri dari tiga nukleotida maka akan didapatkan $4^3 = 64$ kodon. Kode ini dinamakan **kode triplet**. Kode ini memenuhi syarat karena melebihi jumlah asam amino, walaupun kelebihan 44 kodon, karena beberapa macam asam amino dapat diberi kode oleh beberapa kodon disebut **kodon sinomius**. Hanya metionin dan triptofan yang mempunyai kodon tunggal.

E. Ekspresi GEN

Ekspresi gen merupakan proses penterjemahan informasi yang dikode di dalam gen menjadi urutan asam amino selama sintesis protein. Dogma sentral ekspresi gen adalah sebagai berikut:



1. Transkripsi

- Transkripsi merupakan sintesis RNA dari salah satu rantai DNA, yaitu rantai cetakan yang disebut *sense*, sedangkan pasangan rantai DNANYA disebut rantai *antisense*. Terjadi di dalam inti sel.
- Transkripsi terdiri dari tiga tahap, yaitu:
 - a. **Inisiasi** (permulaan). Transkripsi diawali oleh **promoter**, yaitu daerah DNA tempat RNA polimerase melekat. Promoter mencakup titik awal

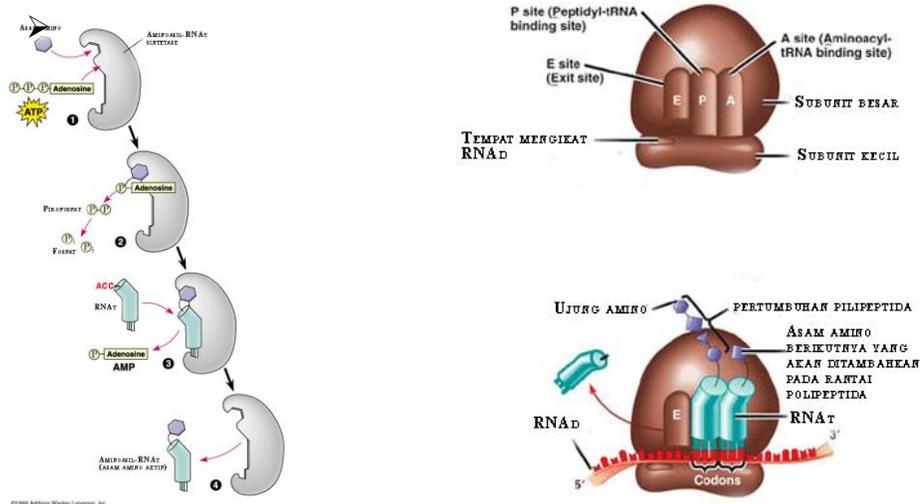
transkripsi dan biasanya membentang beberapa pasang nukleotida di depan titik awal tersebut. Fungsi promoter selain menentukan di mana transkripsi dimulai, juga menentukan yang mana dari kedua rantai ganda DNA yang digunakan sebagai cetakan.

- b. **Elongasi** (pemanjangan). Ketika RNA bergerak di sepanjang DNA, pilinan rantai ganda DNA tersebut terbuka secara berurutan kira-kira 10-20 basa DNA. Enzim RNA polimerase menambahkan nukleotida ke ujung 3' dari molekul RNA yang dibentuk di sepanjang rantai ganda DNA. Setelah sintesis RNA berlangsung, rantai ganda DNA akan terbetuk kembali dan RNA baru akan terlepas dari cetakannya.
- c. **Terminasi** (pengakhiran). Transkripsi berlangsung hingga RNA polimerase mentranskripsi urutan DNA yang dinamakan **terminator**. Terminator merupakan urutan DNA yang berfungsi untuk mengakhiri proses transkripsi. Pada prokariotik, transkripsi berhenti pada saat RNA polimerase mencapai titik terminasi. Pada eukariotik, RNA polimerase terus melewati titik terminasi, 10-35 nukleotida, RNA yang telah terbentuk terlepas dari enzim tersebut.

2. Translasi

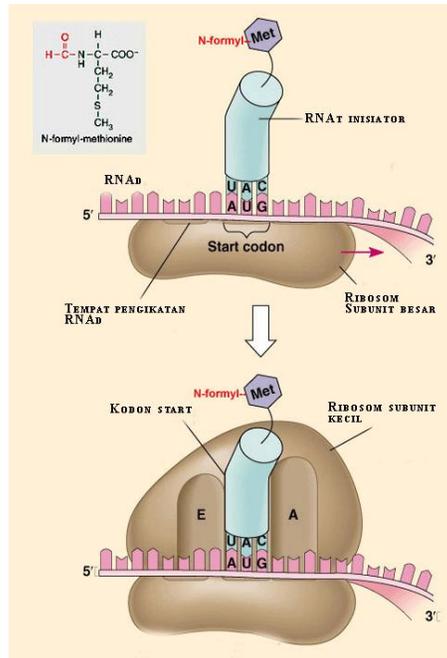
- Translasi berlangsung di dalam sitoplasma dan ribosom. Translasi merupakan proses penterjemahan satu kode genetik menjadi protein yang sesuai. Kode genetik tersebut berupa kodon di sepanjang molekul RNAd, sebagai penterjemahannya RNAt. RNAt membawa asam amino dari stoplasma ke ribosom.
- Molekul RNAt membawa asam amino spesifik pada salah satu ujungnya yang sesuai dengan triplet nukleotida pada ujung RNAt lainnya yang disebut **antikodon**.
- Misalnya, perhatikan kodon RNAd UUU yang ditranslasi sebagai asam amino fenilalanin. RNAt pembawa fenilalanin mempunyai antikodon AAA yang komplemen dengan UUU agar terjadi reaksi penambahan fenilalanin pada rantai polipeptida sebelumnya.

- RNAt yang mengikat diri pada kodon RNAd harus membawa asam amino yang sesuai ke dalam ribosom. Melekatnya asam amino pada RNAt dibantu oleh **enzim aminoasil-RNAt sintetase** (*aminoacyl-tRNA synthetase*).
- Ribosom memudahkan pelekatan antara antikodon RNAt dengan kodon RNAd selama sintesis protein. Ribosom tersusun atas subunit besar dan subunit kecil yang dibangun oleh protein-protein dan molekul-molekul RNAt.



Gambar 14. Sintesis tRNA-aminoasil dan Struktur ribosom (Cambell, 2002)

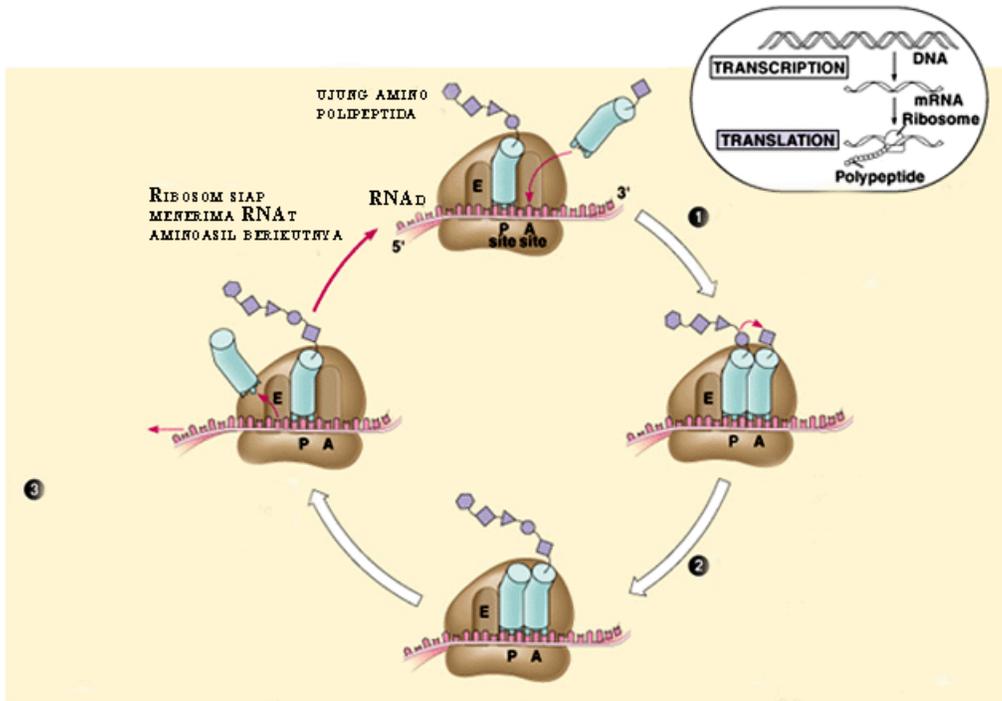
- Tahap Transalasi ada tiga yaitu:
 - Inisiasi.** Terjadi dengan adanya RNAd, RNAt dan dua subunit ribosom. Pertama-tama subunit kecil ribosom melekat pada tempat tertentu diujung 5' dari RNAd. Pada RNAd terdapat kodon “start” AUG, yang memberikan tanda dimulainya proses translasi. RNAt inisiator membawa asam amino metionin, melekat pada kodon inisiasi AUG.



Gambar 15. Inisiasi translasi
(Cambell, 2002)

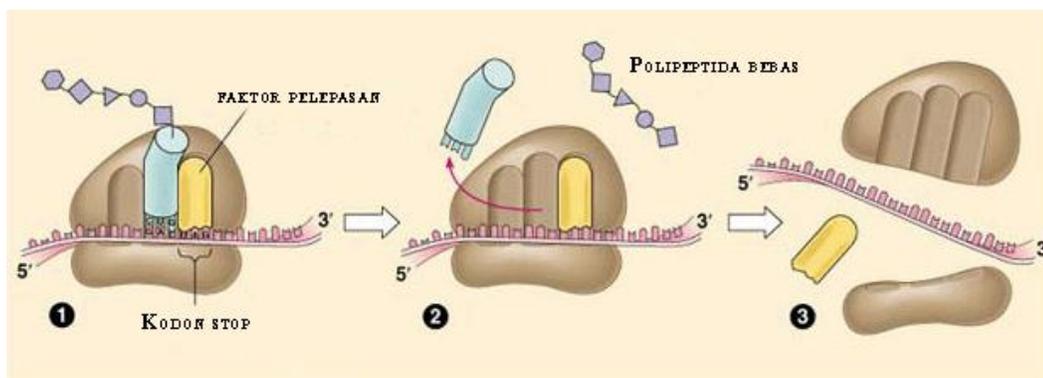
b. **Elongasi.** Pada tahap elongasi, sejumlah asam amino ditambahkan satu persatu pada asam amino pertama (metionin). Kodon RNAd pada ribosom membentuk ikatan hidrogen dengan antikodon molekul RNAt yang komplemen dengannya. RNAr dari subunit besar berperan sebagai enzim, yang berfungsi mengkatalisis pembentukan ikatan peptida yang menggabungkan polipeptida yang memanjang ke asam amino yang baru tiba. Polipeptida memisahkan diri dari RNAt tempat perlekatan semula, dan asam amino pada ujung karboksilnya berikatan dengan asam amino yang dibawa oleh RNAt yang baru masuk.

Ketika RNAd berpindah tempat, antikodonya tetap berikatan dengan kodon RNAt. RNAd bergerak bersama-sama dengan antikodon ini dan bergeser ke kodon berikutnya yang akan ditranslasi. Disamping itu, RNAt sekarang tanpa asam amino karena telah diikat pada polipeptida yang telah memanjang. Selanjutnya RNAt keluar dari ribosom. Langkah ini membutuhkan energi yang disediakan oleh hidrolisis GTP.



Gambar 16. Siklus elongasi dan translasi (Cambell, 2002)

- c. **Terminasi.** Elongasi berlanjut sampai ribosom mencapai kodon stop. Triplet basa kodon stop adalah UAA, UAG, dan UGA. Kodon stop tidak mengkode suatu asam amino melainkan bertindak sebagai tanda untuk menghentikan proses translasi dan berakhir pula proses sintesis protein.



Gambar 17. Terminasi translasi (Cambell, 2002)

CONTOH SOAL DAN PEMBAHASAN

1. Apa nama bagian dari sepasang kromosom yang homolog?

Jawab:

- Dua buah kromatid
- Sentromer
- Alela

2. Jelaskan perbedaan antara susunan kimia DNA dan RNA?

Jawab:

DNA : basa nitrogen (adenin, sitosin, timin, dan guanin), gula (deoksiribosa) dan fosfat.

RNA : basa nitrogen (adenin, sitosin, urasil, dan guanin), gula (ribosa) dan fosfat.

3. Kemukakan model DNA menurut Watson dan Crick?

Jawab:

Model DNA menurut Watson dan Crick:

Dua rantai polinukleotida membentuk spiral. Kedua rantai tersebut dihubungkan pada bagian dasarnya oleh ikatan hidrogen. Basa tertentu yang dapat terikat oleh basa yang lain, yaitu A=T, dan G=S.

4. Sebutkan macam-macam RNA?

Jawab:

- mRNA
- rRNA
- tRNA

5. Jelaskan perbedaan pirimidin pada DNA dan RNA!

Jawab:

Pirimidin pada DNA: Timin

Pirimidin pada RNA: Urasil

6. Apa yang dimaksud dengan transkripsi dan dimanakah proses terjadinya?

Jawab:

Transkripsi merupakan sintesis RNA dari salah satu rantai DNA, yaitu rantai cetakan yang disebut *sense*, sedangkan pasangan rantai DNAnyanya disebut rantai *antisense*. Terjadi di dalam inti sel.

7. Apakah fungsi mRNA dalam sintesis protein?

Jawab:

RNA duta (RNAd) atau *messenger RNA* (mRNA). Terdapat di dalam inti sel (nukleus). Berfungsi untuk membawa pesan atau kode genetik (kodon) dari kromosom yang ada di inti ke sitoplasma.

8. Jelaskan perbedaan model replikasi semikonservatif, konservatif, dan dispersif!

Jawab:

- ✓ Semikonservatif: Rantai ganda DNA lama berpisah kemudian rantai baru disintesis pada masing-masing rantai DNA lama.
- ✓ Konservatif: Rantai ganda DNA lama tidak berubah. Berfungsi sebagai cetakan buat DNA baru.
- ✓ Dispersif: Beberapa bagian dari kedua rantai DNA lama digunakan sebagai cetakan DNA baru. Sehingga DNA lama dan baru tersebar.

9. Apa yang dimaksud dengan ekspresi gen?

Jawab:

Ekspresi gen merupakan proses penterjemahan informasi yang dikode di dalam gen menjadi urutan asam amino selama sintesis protein.

10. Apa yang dimaksud dengan kode genetik?

Jawab:

kode genetik adalah suatu cara untuk menentukan jumlah serta urutan nukleotida yang berperan dalam menentukan posisi yang tepat dari tiap asam amino dalam rantai peptida yang bertambah panjang.

11. Jelaskan fungsi ribosom selama proses sintesis protein!

Jawab:

Ribosom memudahkan pelekatan antara antikodon RNA_t dengan kodon RNA_d selama sintesis protein. Ribosom tersusun atas subunit besar dan subunit kecil yang dibangun oleh protein-protein dan molekul-molekul RNA_t.

12. Apa yang dimaksud dengan kromosom autosom?

Jawab:

Kromosom Autosom adalah kromosom yang tidak ada hubungannya dengan penentuan jenis kelamin. Dari 46 kromosom di dalam inti sel tubuh manusia, sebanyak 44 buah (22 pasang) merupakan autosom.

13. Jelaskan proses pengemasan DNA dan protein terjadi pada tahap profase!

Jawab:

Proses pengemasan DNA dan protein terjadi pada tahap profase adalah sebagai berikut, Untai DNA dipintal dalam suatu protein histon, menjadi suatu unit yang disebut nukleosom. Nukleosom satu dengan yang lainnya bergabung membentuk benang yang lebih padat dan terpintal menjadi lipatan-lipatan yang disebut dengan solenoid. Solenoid satu dan yang lainnya bergabung dan lebih padat lagi membentuk suatu benang yang disebut kromatin. Benang-benang halus kromatin memadat membentuk lengan kromatid. Lengan kromatid berpasangan membentuk kromosom.

14. Apa yang dimaksud dengan bentuk kromosom akrosentris?

Jawab:

Akrosentris, sentromer terletak terminal (di dekat ujung kromosom), sehingga kromosom tidak membengkok tetapi lurus seperti batang. Satu lengan kromosom sangat pendek, lengan yang lainnya sangat panjang.

15. Apa yang dimaksud dengan kromomer?

Jawab:

Kromomer, merupakan kromonema yang mempunyai penebalan-penebalan di beberapa tempat, dan beberapa akli juga menganggap sebagai nukleoprotein yang mengendap.

EVALUASI

A. Pilihan Ganda

1. Fungsi DNA pada sel makhluk hidup yaitu...
 - a. Membawa informasi genetik
 - b. Sebagai sumber energi
 - c. Sebagai pembangun enzim
 - d. Sebagai pelindung

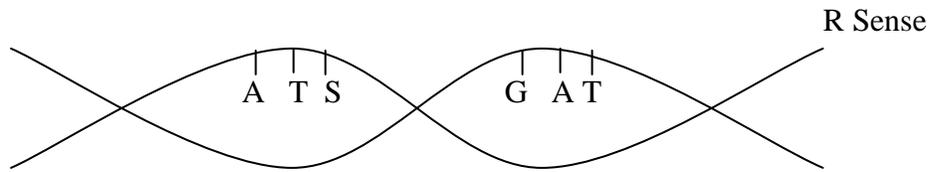
2. Komponen Pembangun DNA yaitu...
 - a. gula ribosa, basa sitosin, timin, guanin, dan adenin
 - b. gula deoksiribosa, basa sitosin, urasil, guanin, dan adenin
 - c. gula ribosa, basa timin, guanin, adenin, dan sitosin
 - d. gula deoksiribosa, fospat, basa adenin, guanin, sitosin, dan timin.

3. Salah satu perbedaan DNA dan RNA adalah...
 - a. DNA mengandung gula deosiribosa dan tidak mengandung basa urasil sedangkan RNA mengandung gula ribosa dan basa urasil.
 - b. DNA mengandung gula ribosa dan mengandung basa timin sedangkan RNA mengandung gula deoksiribosa dan basa timin.
 - c. DNA mengandung gula deosiribosa dan tidak mengandung basa timin sedangkan RNA mengandung gula ribosa dan basa urasil.
 - d. DNA banyak terdapat dalam protoplasma sedangkan RNA banyak terdapat di inti.

4. Perhatikan gambar kromosom di bawah ini, nomor 2 dan 3 kromosom dengan bentuk



- a. metasentrik dan akrosentrik
 - b. akrosentrik dan telosentrik
 - c. sub metasentrik dan telosentrik
 - d. metasentrik dan telosentrik
5. Pada sebuah sel sperma terdapat 24 kromosom, maka rumus kromosom pada sel kelaminnya adalah ...
- a. $23A + X$
 - b. $11A + X$
 - c. $24A + X$
 - d. $22AA + XY$
6. Basa nitrogen yang terletak pada RNA adalah ...
- a. Primidin (sitosin, guanin), purin (Adenin, Urasil)
 - b. Purin (sitosin, urasil), pirimidin (Adenin, guanin)
 - c. Purin (sitosin, guanin), Pirimidin (Adenin, Urasil)
 - d. Pirimidin (Adenin, Sitosin), Purin (guanin, urasit)
7. Yang bertindak sebagai arsitek atau perancang pola penyusunan protein adalah ...
- a. DNA
 - b. RNAd
 - c. RNAt
 - d. RNAr
8. Perhatikan rantai DNA berikut untuk soal no. 38 dan 39



Kode pada RNA duta yang terbentuk adalah ...

- a. UAG – GAU
- b. UAG – SUA
- c. TAG – STA
- d. AUS – GAU

9. Kode genetik pada RNA tranfer adalah ...

- a. AUS – TAU
- b. AUS – GAU
- c. UAG – SUA
- d. AUS – SUA

10. Berikut adalah ciri – ciri asam nukleat!

1. Double helix
2. Rantai tunggal
3. Rantai pendek
4. Ada basa urasil
5. Dapat melakukan transkripsi
6. hanya ada di inti sel

Asam ribo nukleat memiliki ciri – ciri ...

- a. 2,3,6
- b. 1,4,5
- c. 1,4,6
- d. 2,3,4

11. Proses sintesis protein terjadi pada...

- a. Inti sel
 - b. Sitoplasma
 - c. Inti sel dan sitoplasma
 - d. Ribosom
12. Bagian dari struktur RNAt yang akan berpasangan dengan RNAd disebut...
- a. lengkungan
 - b. sense
 - c. antikodon
 - d. kodon
13. Pada awal proses sintesis protein, molekul RNAt awal akan melekat pada...
- a. subunit besar ribosom
 - b. subunit kecil ribosom
 - c. A-site pada ribosom
 - d. Stop kodon dari RNAd
14. Melekatnya asam amino pada molekul RNAt dipacu oleh enzim....
- a. polimerase RNA
 - b. aminoasil-RNAt sintetase
 - c. transkriptase RNA
 - d. endonuklease
15. Ribosom pada eukariotik terdiri dari...
- a. subunit besar (60 S) dan subunit kecil (40 S)
 - b. subunit besar (50 S) dan subunit kecil (30 S)
 - c. RNAr 5S dan RNA 23 S
 - d. RNAd dan RNAr 28 S

B. Pilihan Ganda Majemuk

1. Bentuk kromosom berdasarkan letak sentromernya adalah
 1. Metasentris
 2. Submetasentris
 3. Telosentris
 4. Akrosentris

2. Nukleotida terdiri dari
 1. Satu molekul gula (dalam hal ini adalah "deoksiribosa")
 2. Satu molekul fosfat
 3. Satu molekul basa nitrogen
 4. Dua molekul fosfat

3. Tempat terjadinya proses translasi adalah
 1. Inti sel
 2. Sitoplasma
 3. Mitokondria
 4. Ribosom

4. Susunan kimia RNA terdiri dari
 1. Deoksiribosa
 2. Fosfat
 3. Timin
 4. Urasil

5. Berikut ini pernyataan yang benar tentang rRNA,
 1. Terdapat di dalam ribosom
 2. Berfungsi untuk membawa pesan atau kode genetik (kodon) dari kromosom yang ada di inti ke sitoplasma
 3. Berfungsi untuk mensintesis protein dengan menggunakan basa asam amino, yang menghasilkan polipeptida.
 4. Terdapat di dalam inti sel.

6. Berikut ini merupakan RNA yang berperan dalam tahap inisiasi pada proses translasi,
 1. mRNA
 2. tRNA
 3. RNAd
 4. rRNA

7. Berikut ini yang termasuk triplet basa kodon stop adalah
 1. AUG
 2. UUG
 3. AAG
 4. UAA

8. Berikut ini merupakan pernyataan yang benar mengenai tahap elongasi pada proses translasi,
 1. Sejumlah asam amino ditambahkan satu persatu pada asam amino pertama (metionin).
 2. Kodon stop tidak mengkode suatu asam amino melainkan bertindak sebagai tanda untuk menghentikan proses translasi dan berakhir pula proses sintesis protein.
 3. Kodon RNAd pada ribosom membentuk ikatan hidrogen dengan antikodon molekul RNAt yang komplemen dengannya.
 4. Pertama-tama subunit kecil ribosom melekat pada tempat tertentu diujung 5' dari RNAd.

9. Berikut ini pernyataan yang benar Watson dan Crick mengenai DNA,
 1. Struktur DNA "double helix"
 2. Basa adenin dari satu pita berpasangan dengan basa timin dari pita pasangannya.
 3. Basa sitosin berpasangan dengan basa guanin
 4. Pasangan adenin dan timin dihubungkan oleh 3 atom H

10. Bentuk kromosom berdasarkan letak sentromernya terdapat,

1. Telosentris
2. Akrosentris
3. Submetasentris
4. Metasentris

C. Essay

1. Jelaskan perbedaan DNA dan RNA!
2. Jelaskan hubungan antara Gen, DNA, dan Kromosom!
3. Jelaskan tentang pengemasan DNA di dalam kromosom!
4. Jelaskan langkah – langkah sintesa protein!
5. Lengkapi tabel sintesa protein di bawah ini:

No	Rantai sense	RNA d	Anti Kodon	RNA t	Kodon	R. Anti Sense	Asam amino
a	TTS						
b			GUS				
c				ASG			
d						SGA	
e					GSA		

Diketahui :

- Prolin = CCG, GCA
- Serin = UCG, UCC
- Glutamin = CAG
- Alanin = GCG, GCA
- Arginin = CGA, CGU
- Sistein = UGC, UGU
- Triptopan = AAG
- Tirosin = UAC,UAU
- C = S
- Sitosin = sitosin

Jawaban:

Pilihan ganda

- | | | |
|------|------|-------|
| 1. a | 5. d | 10. b |
| 2. d | 6. a | 11. c |
| 3. a | 7. b | 12. b |
| 4. c | 8. b | 13. b |
| 5. d | 9. d | 14. a |

Pilihan ganda majemuk

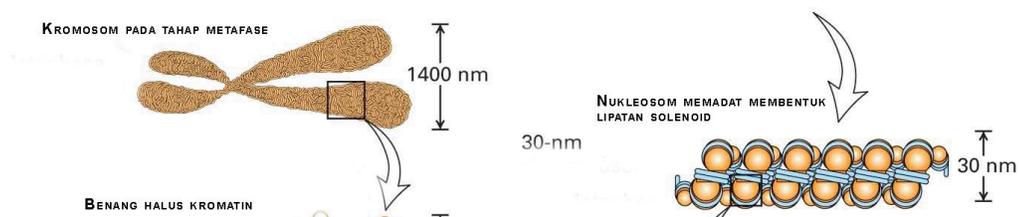
- | | |
|------|-------|
| 1. e | 6. a |
| 2. a | 7. d |
| 3. c | 8. b |
| 4. c | 9. a |
| 5. b | 10. e |

Essay

1.

Perbedaan	DNA	RNA
Gula	Deoksiribisa	Ribosa
Basa Pirimidin	Timin	Urasil
Bentuk	Rantai ganda (“double helix”), rantai panjang, terpilin	Rantai tunggal, pendek, tidak terpilin
Letak	Nukleus, Kloroplas, dan Mitokondria	Nukleus, sitoplasma, kloroplas, dan mitokondria
Kadar	Tetap	Tidak Tetap

2. Kromosom merupakan pembawa sifat genetik yang di dalam kromosom terdapat lokus-lokus yang berisi gen. Kromosom juga tersusun oleh DNA dan protein histon.



3.

4. Terdiri dari Transkripsi dan Translasi (lengkapnya baca tentang sintesis protein)