

GENOM

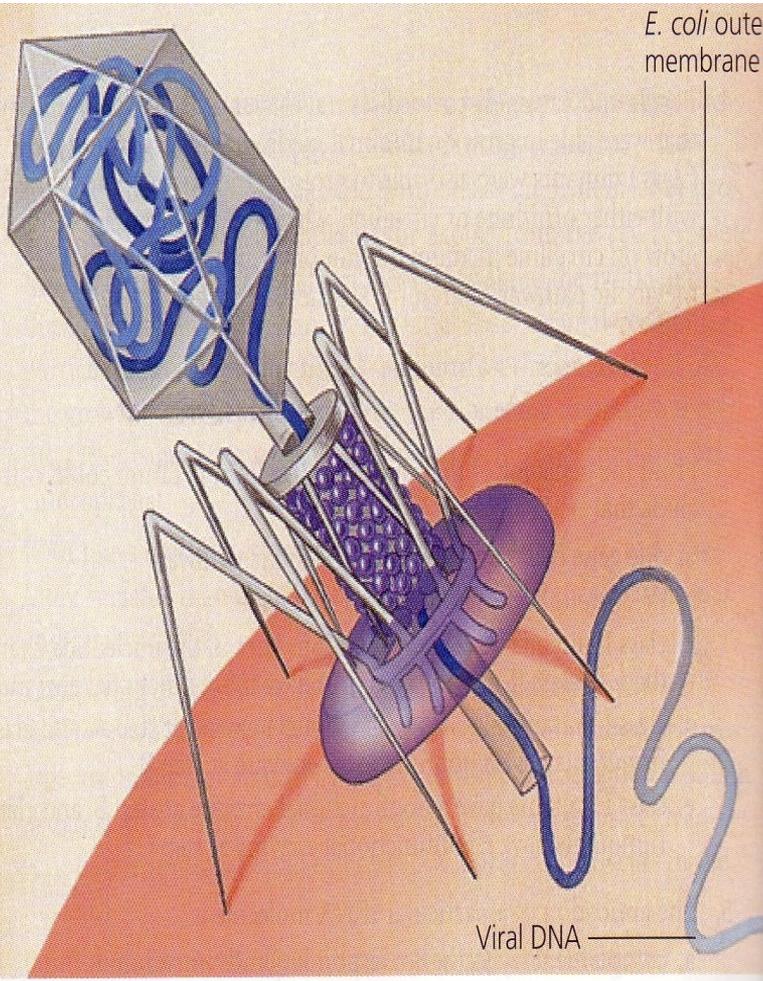
GENOM :

Himpunan Gen yang Lengkap dari suatu Organisme yang dapat mengendalikan keseluruhan Metabolisme sehingga organisme tersebut dapat hidup dengan sempurna

GEN :

- Fragmen DNA yang berperan dalam proses Ekspresi suatu sifat
- Fragmen DNA penyandi pembentukan RNA atau PROTEIN yang diapit oleh Promotor dan Terminator

GENOM VIRUS



- BENTUK GENOM LINIER/
SIRKULER
- JML GEN 3 - 170 GEN
- VIRUS DNA DEWASA
(DNA_{Aug} linier atau DNA_{Aut}
sirkular
- VIRUS RNA TDP DLM
BENTUK LINIER (RNA_{Aug}
atau RNA_{Aut})

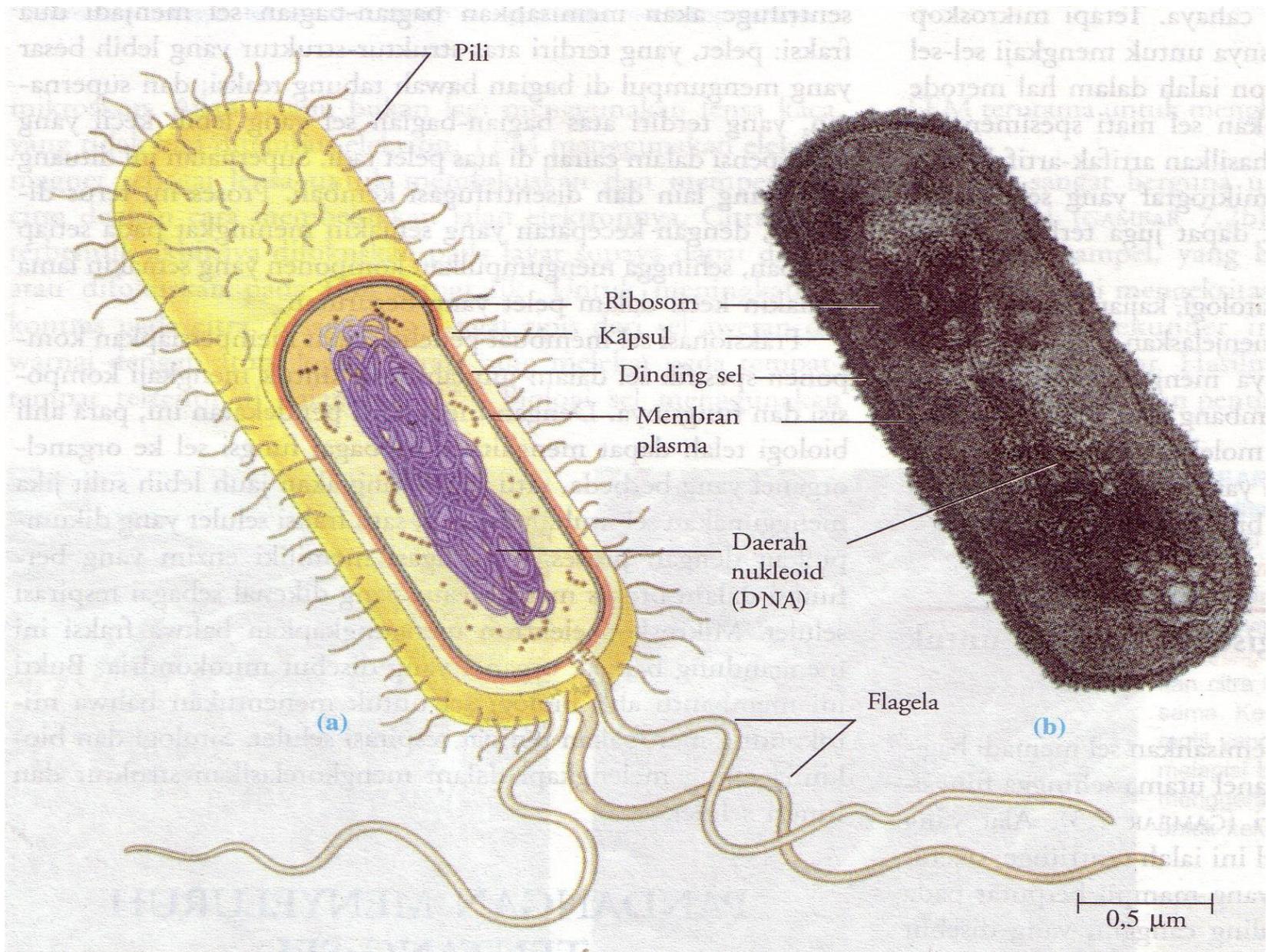
GENOM BAKTERI

- **DNA KROMOSOM**
- **DNA EKSTRAKROMOSOM (PLASMID)**

PLASMID :

- **UKURAN RELATIF KECIL**
- **MEMBAWA GEN RESISTEN ANTIBIOTIK**
- **KEBERADAAN DALAM SEL TIDAK MUTLAK**
- **JUMLAH GENNYA SEDIKIT**
- **BENTUKNYA SIRKULAR**

GENOM PROKARIOT



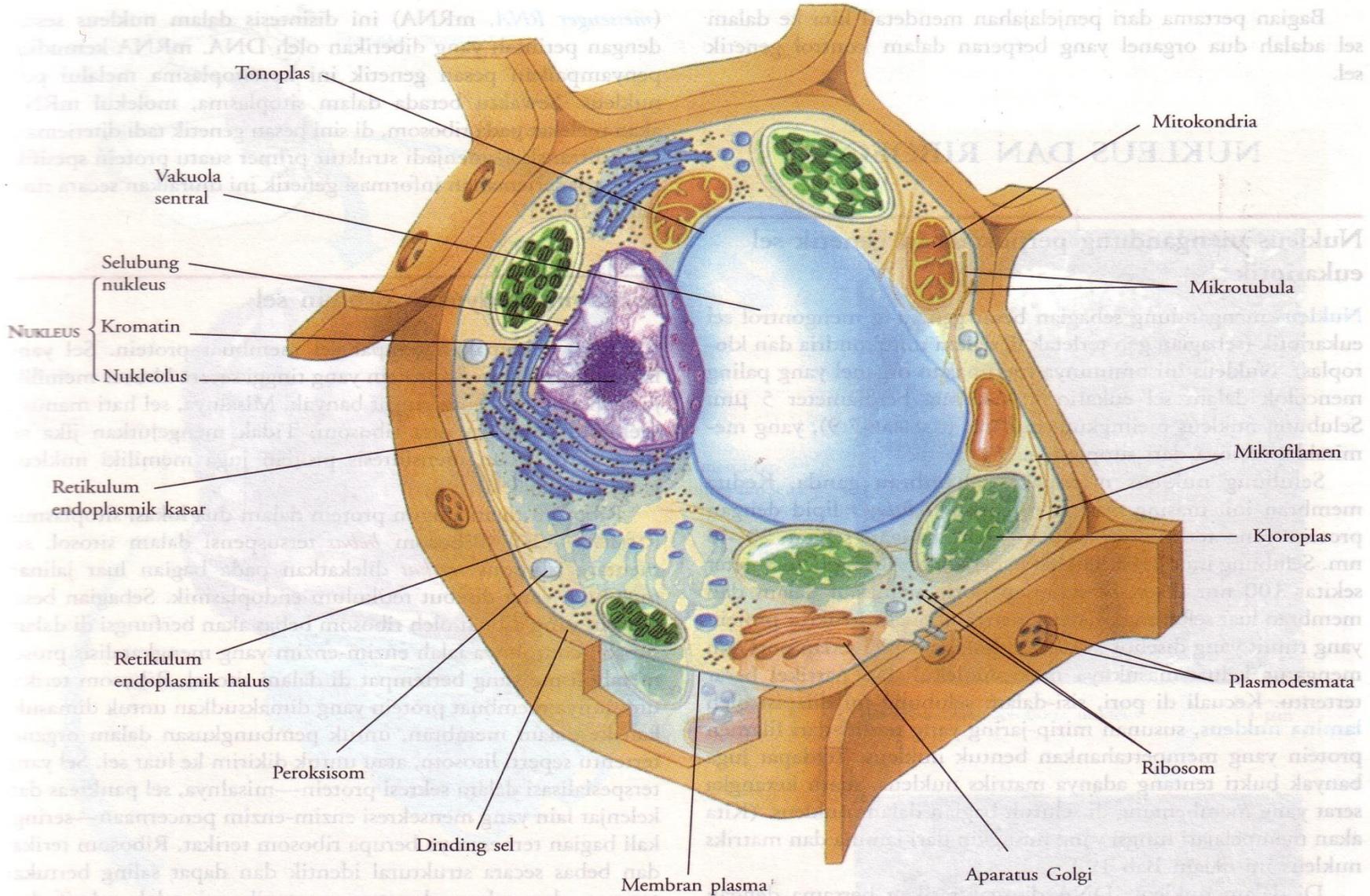
GENOM EUKARIOT

- DNA inti
- DNA sitoplasma (MITOKONDRIA DAN KLOOROPLAST)

DNA SITOPLASMA

- BENTUKNYA SIRKULER UTAS GANDA
- PEWARISAN SIFATNYA TIDAK MENGIKUTI KAIDAH HUKUM MENDEL

GENOM EUKARIOTIK

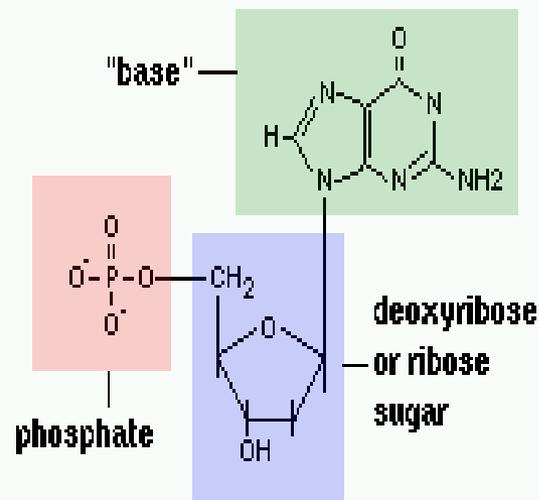


Struktur DNA

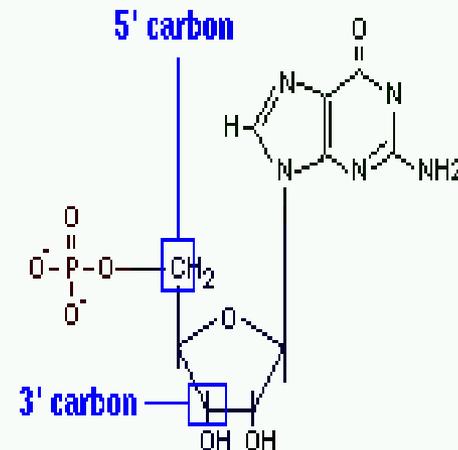
ASAM NUKLEAT

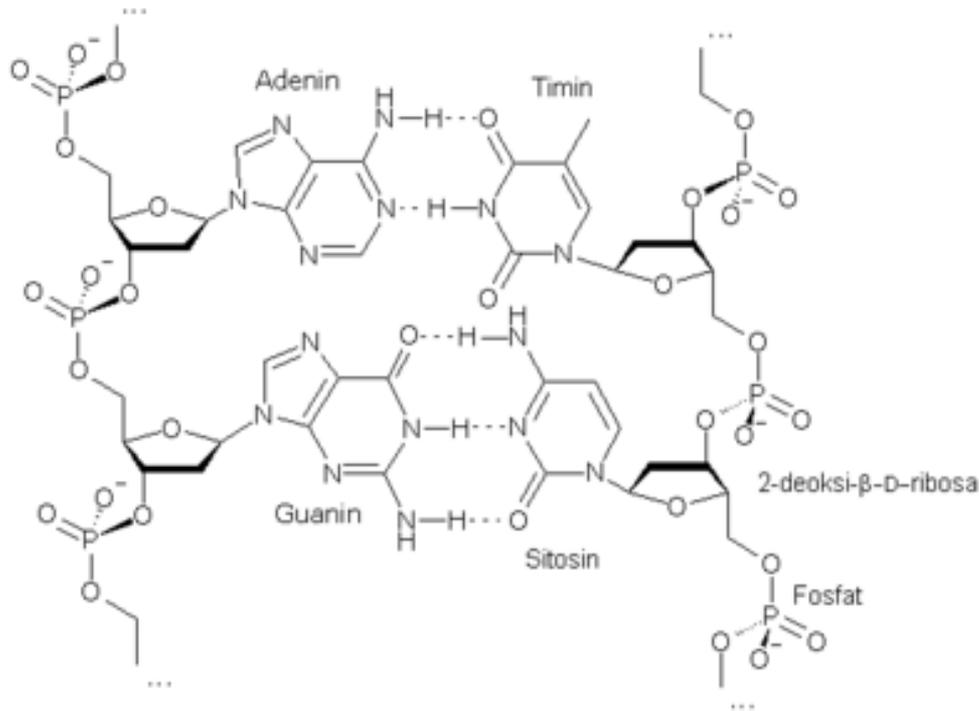
Adalah polimer nukleotida yang berperan dalam penyimpanan serta pemindahan informasi genetik. Satu unit monomer terdiri dari ketiga komponen dinamakan nukleotida terdiri atas tiga bagian yaitu :

Deoxyguanosine monophosphate



(ribo) guanosine monophosphate

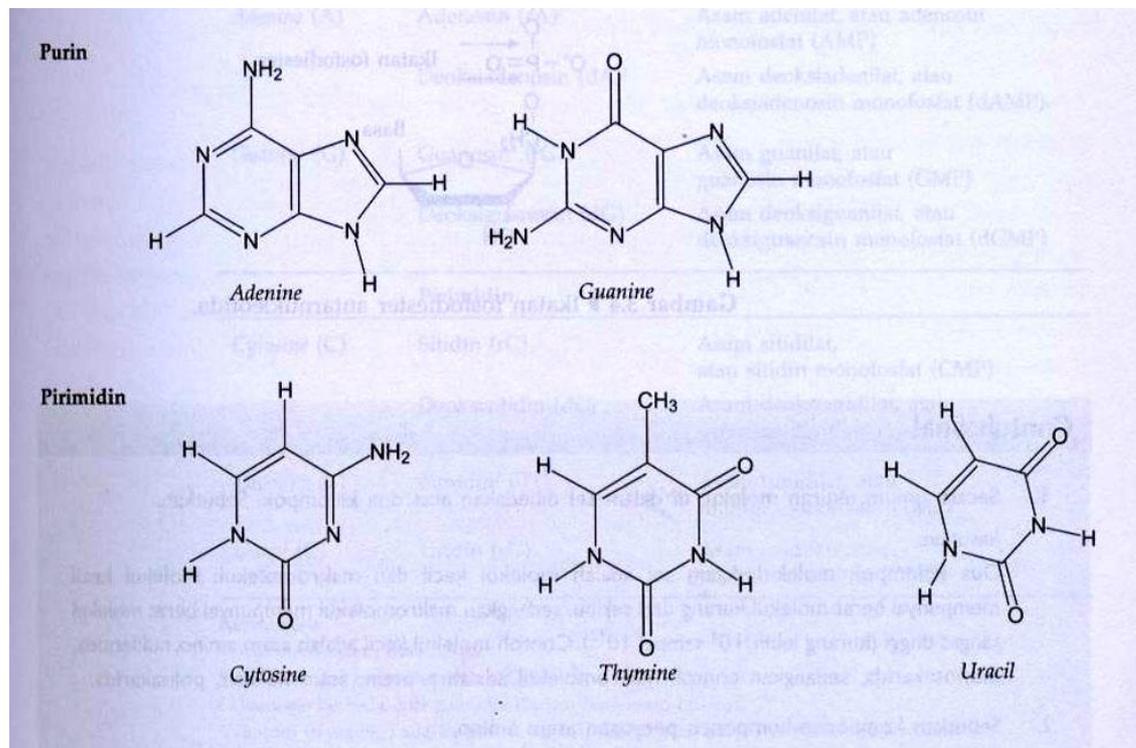




Struktur dasar nukleotida

1. Basa nitrogen : cincin purin atau pirimidin
 Yaitu basa nitrogen yang terikat pada atom C no 1 suatu molekul gula (ribosa atau deoksiribosa) melalui ikatan N-glikosidik. Ada dua macam basa nitrogen yang menyusun asam nukleat yaitu
 - Basa purin terdiri dari adenin (A) dan guanine (G)
 - Basa pirimidin terdiri dari Thymine (T), cytosine (C) dan Uracil (U).

Baik DNA ataupun RNA tersusun atas A, G, C, tetapi T hanya ada pada DNA sedangkan U hanya ada pada RNA. Ada pengecualian, ada beberapa molekul tRNA terdapat basa T, sedangkan pada beberapa bakteriofag DNA-nya tersusun atas U bukan basa T.

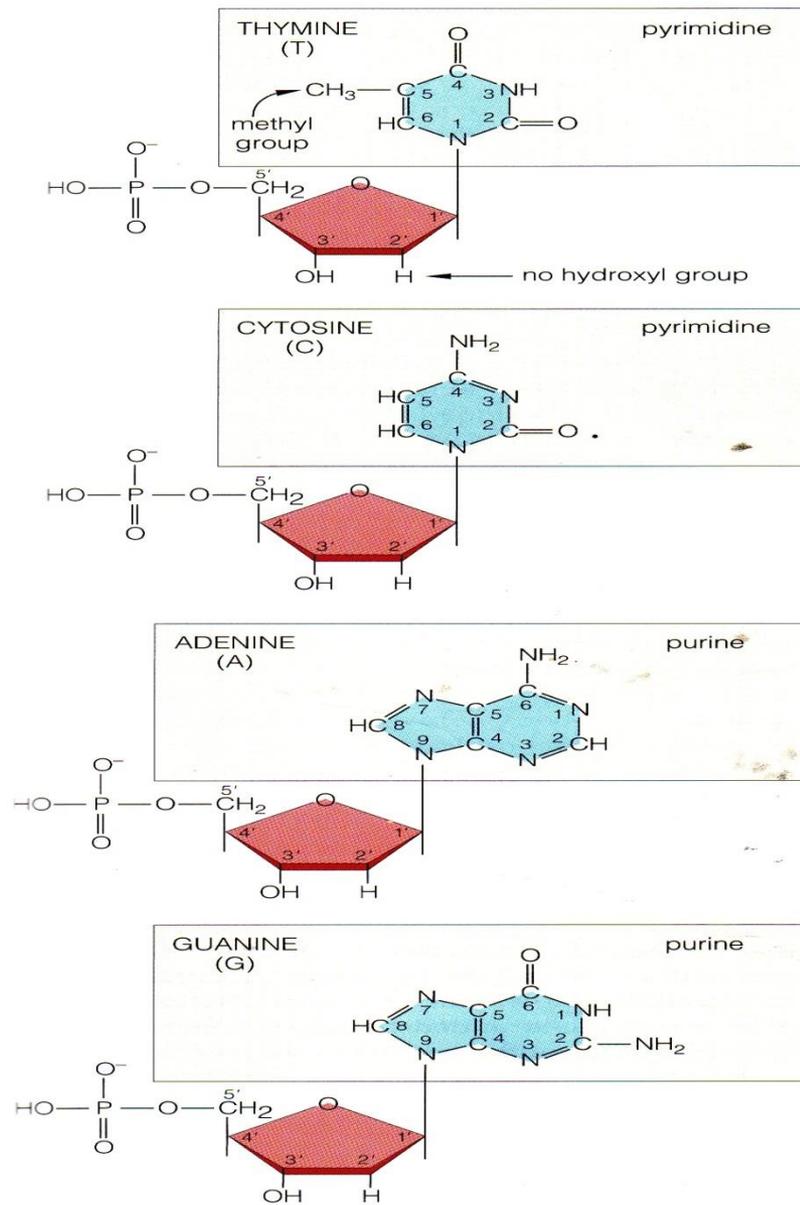


Beberapa struktur dasar basa nitrogen asam nukleat

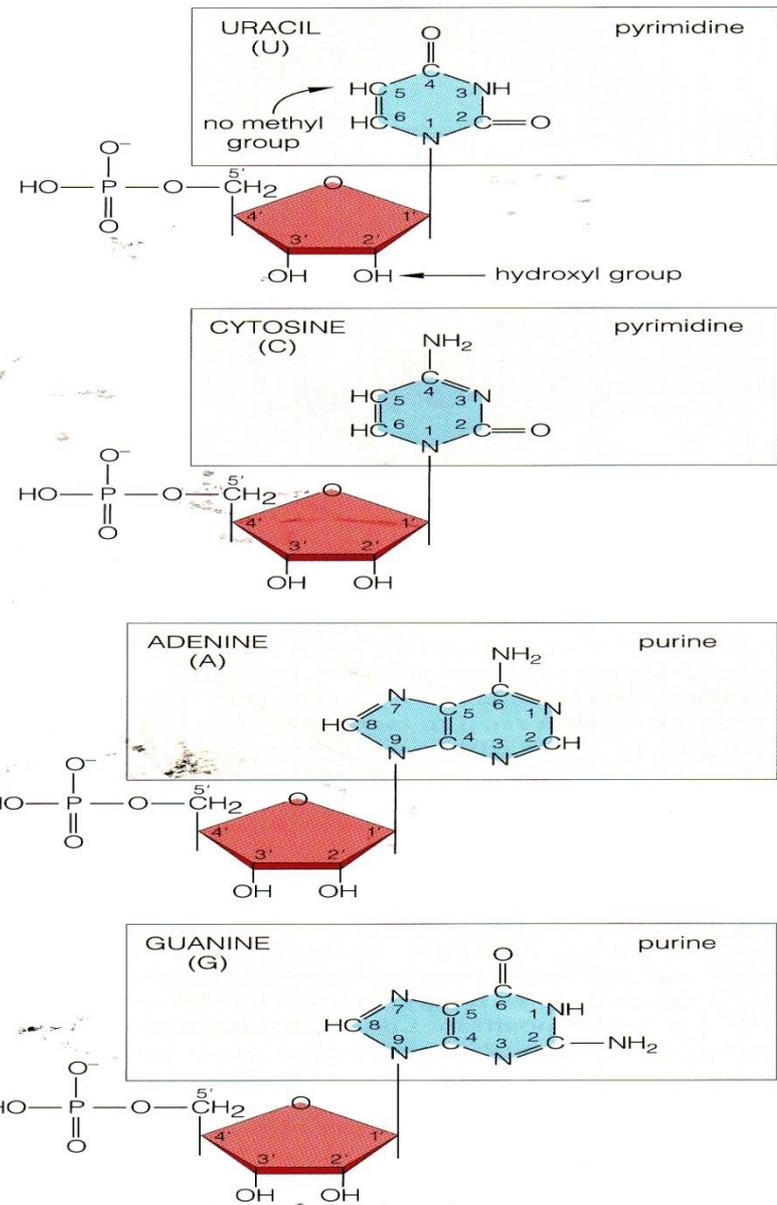
Abbr.	Base	Nucleoside	Nucleic Acid
A	Adenine	deoxyadenosine	DNA
		adenosine	RNA
G	Guanine	deoxyguanosine	DNA
		guanosine	RNA
C	Cytosine	deoxycytidine	DNA
		cytidine	RNA
T	Thymine	deoxythymidine (thymidine)	DNA
U	Uracil	uridine	RNA

2. Molekul gula dengan 5 atom C (pentosa)

Pada DNA gulanya adalah gula pentosa yaitu 2-deoksiribosa dan pada RNA gulanya adalah ribosa. Perbedaan anatar kedua bentuk gula tersebut yaitu pada atom C no 2. Pada DNA atom C no 2 berikatan dengan atom H, sedangkan pada RNA atom C no 2 berikatan dengan OH.



a Deoxyribonucleotides: subunits of DNA

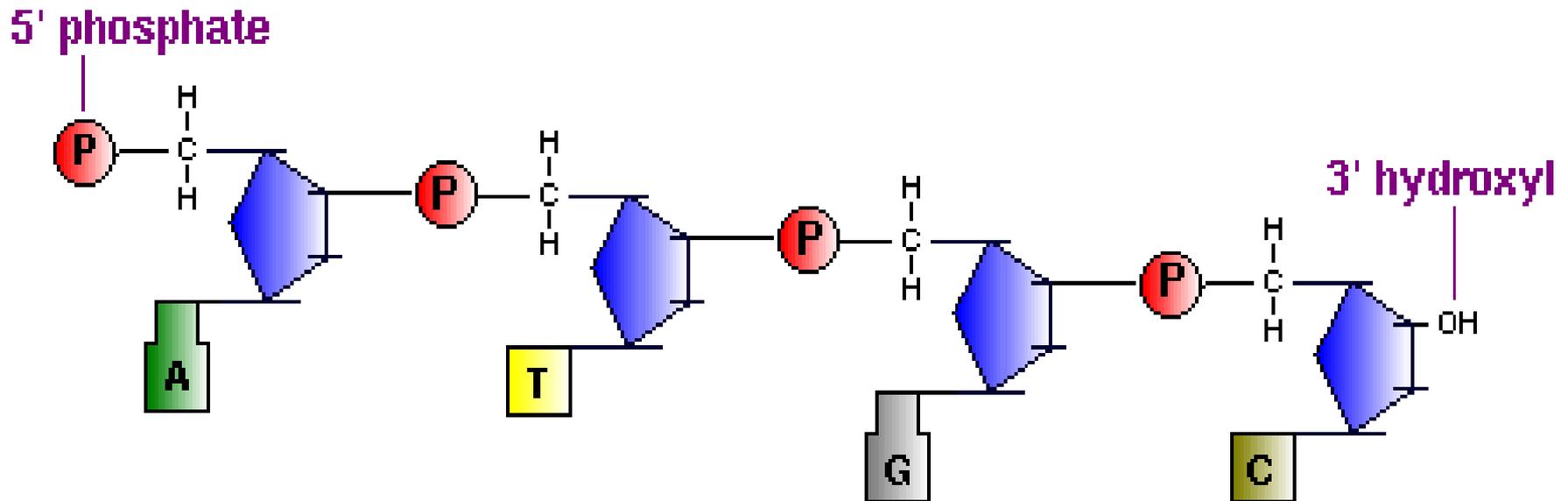


b Ribonucleotides: subunits of RNA

Figure 2.6 The four nucleotide subunits of **(a)** DNA and **(b)** RNA. The deoxyribose or ribose sugar portions are colored red, the phosphates yellow, and the nitrogenous bases blue.

3. Gugus fosfat

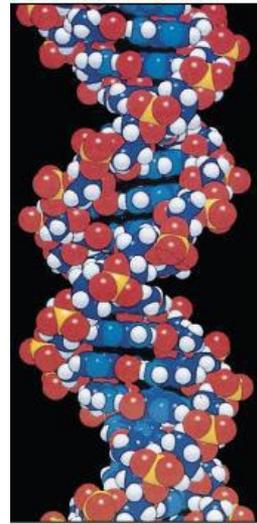
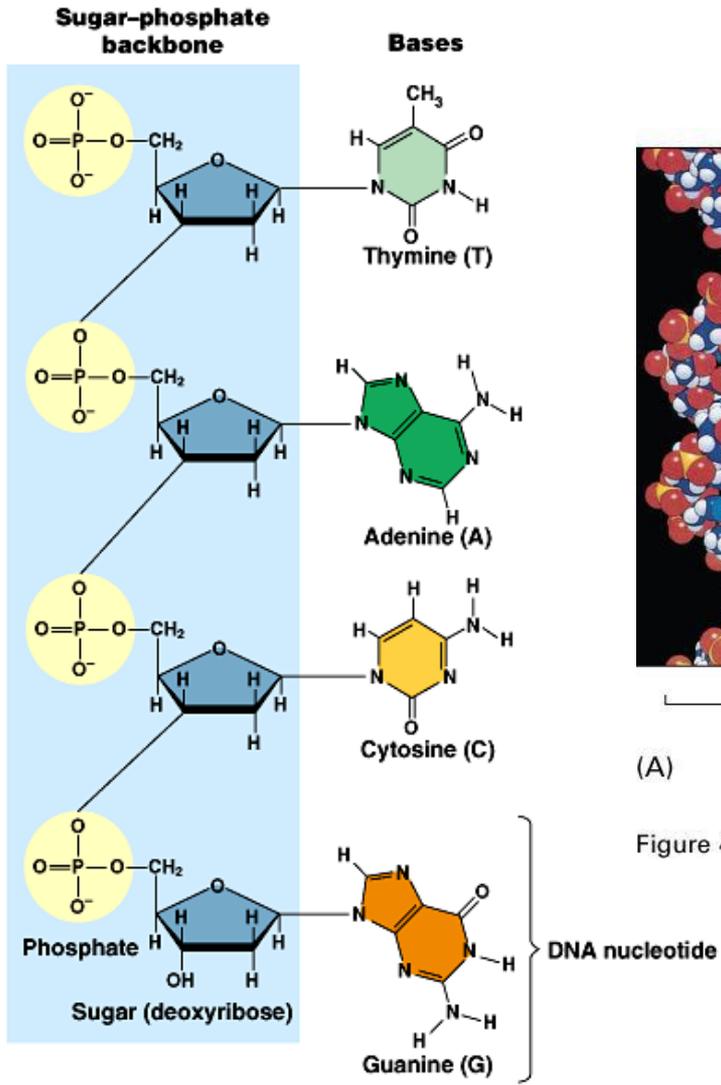
Dua gugus gula terhubung dengan fosfat melalui **ikatan fosfodiester** antara atom karbon ketiga pada cincin satu gula dan atom karbon kelima pada gula lainnya. Gugus fosfat inilah yang menyebabkan asam nukleat bermuatan negatif kuat.



Untaian nukleotida = polinukleotida

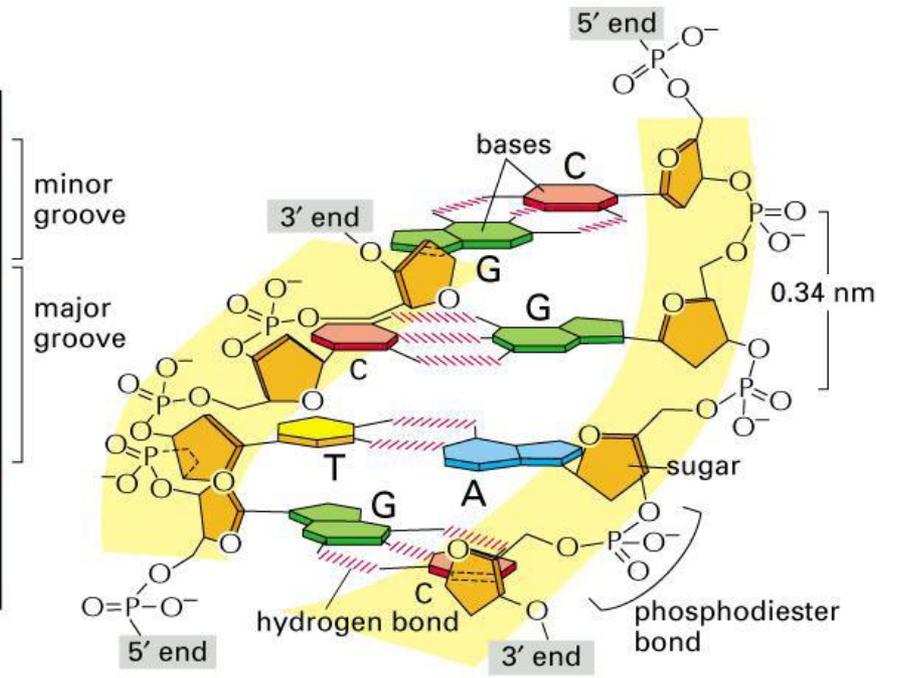
PASANGAN BASA DAN DOUBLE STRANDED ASAM NUKLEAT

Sebagian besar DNA berada dalam bentuk double helix, yang mana terdiri dari 2 linear DNA yang berikatan berputar satu sama lainnya. Ikatan utama yang membentuk formasi helix ini adalah ikatan antara basa A berikatan hydrogen dengan basa T (or U in RNA), dan basa G berikatan hydrogen dengan C. Jika kita campurkan dua ATGC bersamaan, bentuk duplex akan terbentuk



2 nm

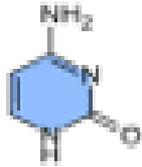
(A)



(B)

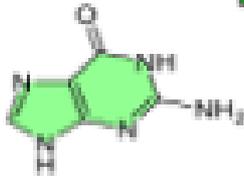
Figure 4-5. Molecular Biology of the Cell, 4th Edition.

Cytosine



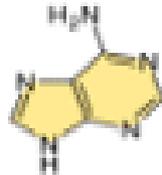
C

Guanine



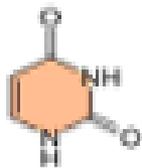
G

Adenine



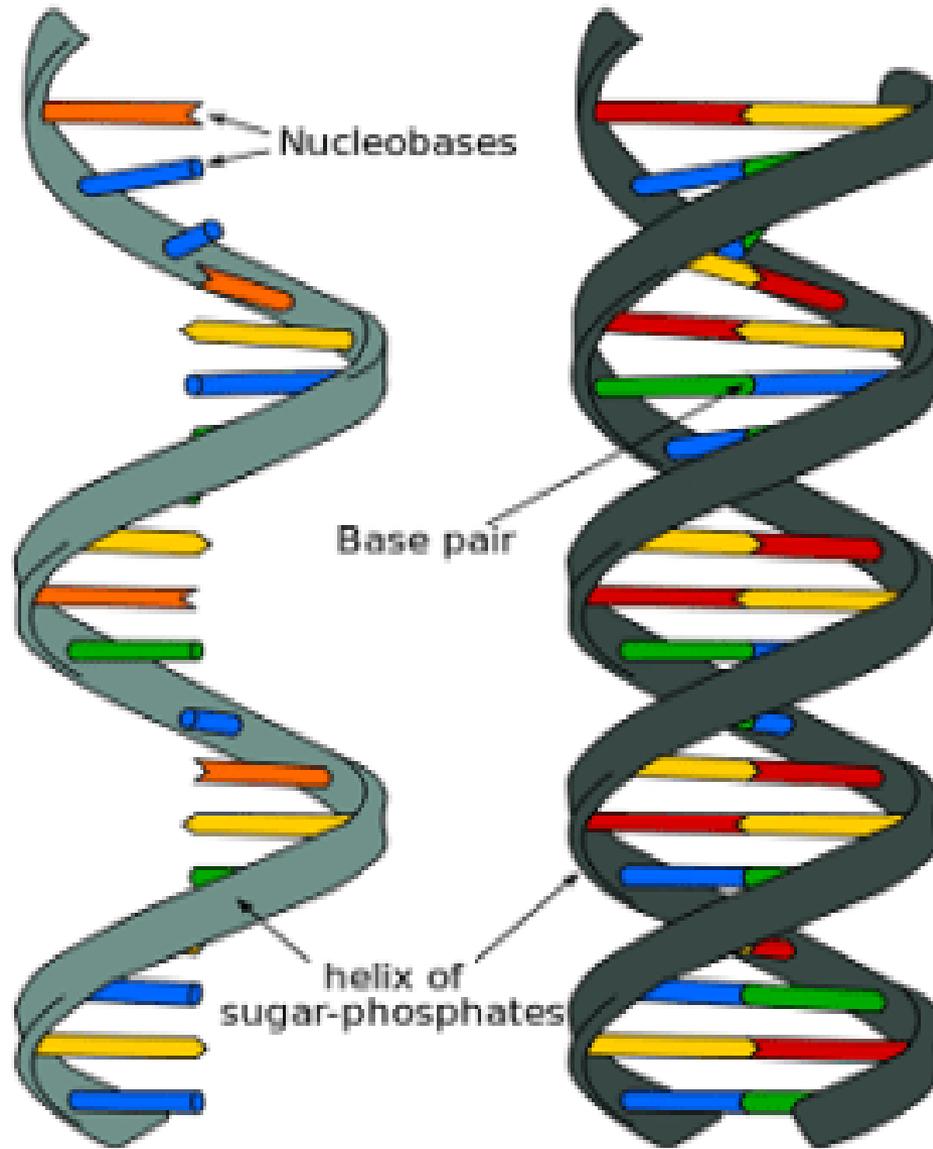
A

Uracil



U

Nucleobases
of RNA



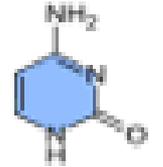
RNA

Ribonucleic acid

DNA

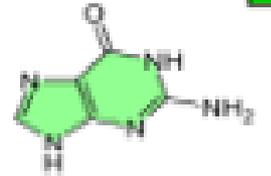
Deoxyribonucleic acid

Cytosine



C

Guanine



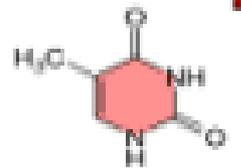
G

Adenine



A

Thymine



T

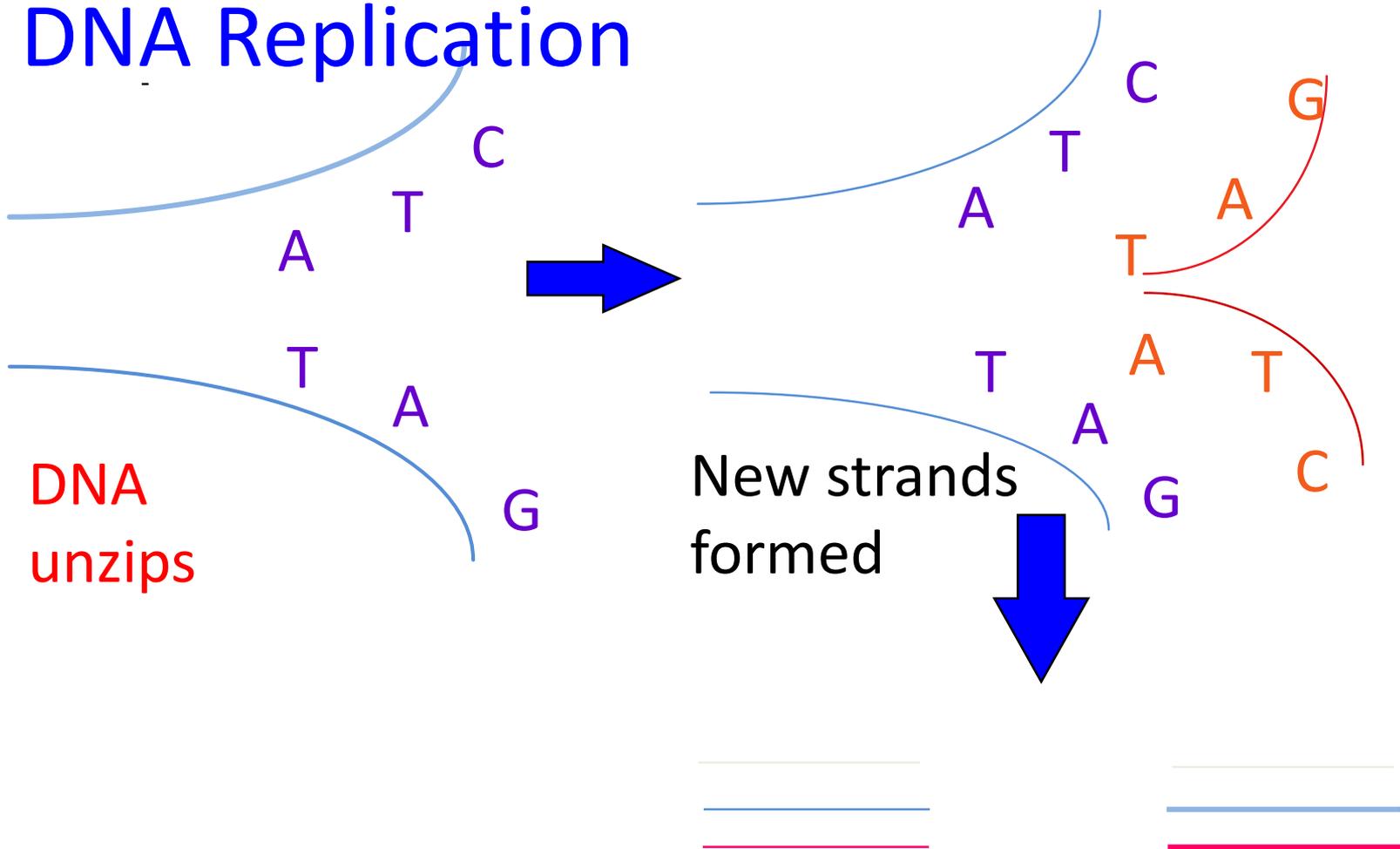
Nucleobases
of DNA

	DNA	RNA
Singkatan :	DeoxyriboNucleicAcid	RiboNucleicAcid
Definisi:	Suatu asam nukleat yang berisi instruksi genetik yang digunakan dalam pengembangan dan fungsi dari semua organisme hidup	RNA, beruntai tunggal rantai fosfat dan unit ribosa dengan basa adenin, guanin, sitosin, dan urasil terikat pada ribosa tersebut. Molekul RNA yang terlibat dalam sintesis protein dan dalam transmisi informasi genetik.
Perbedaan:	1. Terdapat dalam inti 2. gula deoksiribosa 3. Basa adalah A, T, C, G	1. Terdapat dalam inti dan sitoplasma 2. gula adalah ribosa. 3. Basa adalah A, U, C, G
Peran:	Penyimpanan dan transmisi informasi genetik	Tugas utama RNA adalah untuk mentransfer kebutuhan kode genetik untuk pembuatan protein dari inti ke ribosom. Proses ini mencegah DNA harus meninggalkan inti, sehingga tetap aman. Tanpa RNA, protein tidak bisa dibuat.
Struktur dominan:	Biasanya molekul beruntai ganda dengan rantai nukleotida panjang	Sebuah molekul beruntai tunggal di sebagian besar peran biologis dan memiliki rantai nukleotida lebih pendek
Basa & Gula:	DNA merupakan polimer yang panjang dengan backbone deoksiribosa dan fosfat dan empat basa yang berbeda: adenine, guanine, cytosine dan thymine	RNA merupakan polimer dengan backbone ribosa dan fosfat dan empat basa yang berbeda: adenine, guanine, cytosine, dan urasil
Pasangan Basa:	AT dan GC	AU dan GC
Stabilitas:	Gula deoksiribosa pada DNA kurang reaktif karena ikatan CH. Stabil dalam kondisi basa. .	Gula Ribosa lebih reaktif karena C-OH (hidroksil) . Tidak stabil dalam kondisi basa. RNA lebih mudah bereaksi dengan enzim.

DNA Replication

- Each of the 2 DNA strands is copied by machinery in the cell
- Each new 'daughter' strand has a sequence complimentary to the original 'template' strand
- Replication essential to allow cell division (Mitosis) where 1 cell becomes 2

DNA Replication

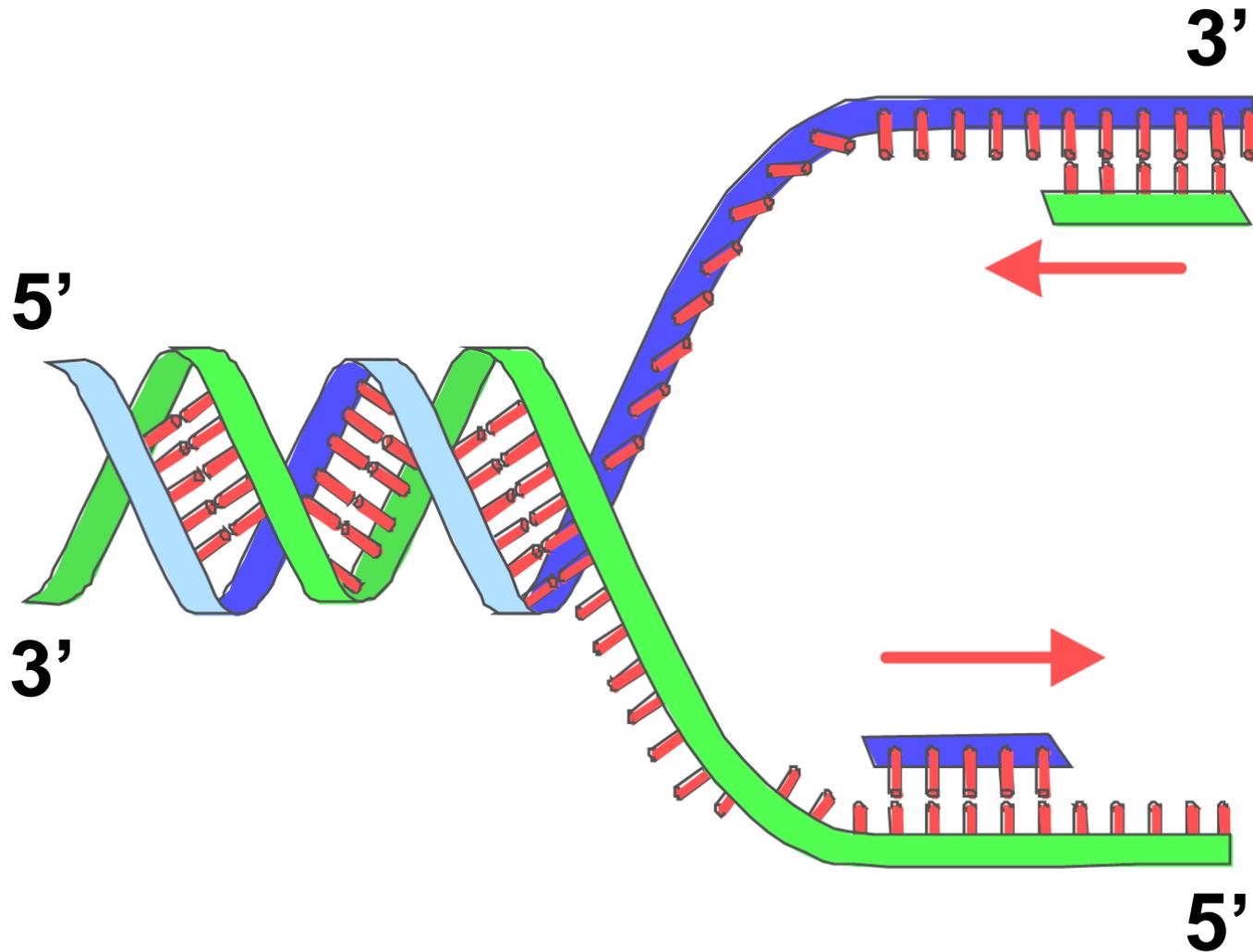


DNA
unzips

New strands
formed

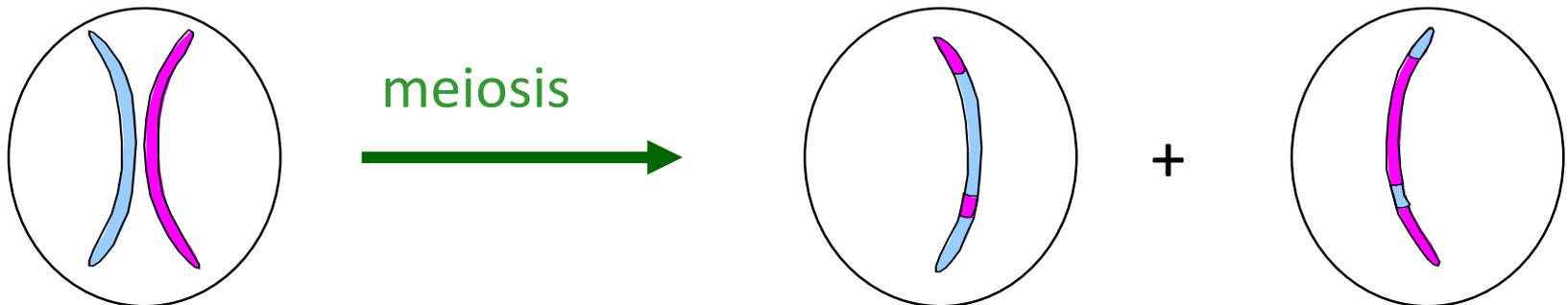
semi-conservative
2 daughter cells

Replikasi DNA berlangsung pada kedua helix dengan arah yang berlawanan



DNA Replication and Chromosomes

- During the replication of chromosomes, there is a cross-over of portions of one DNA strand to another (of the same chromosome).
- This cross-over, along with randomization assures that offspring differ from the parents.



Gene Structure

- Every three bases of DNA is called a 'codon'
- Each codon specifies an amino acid which join together to form the protein

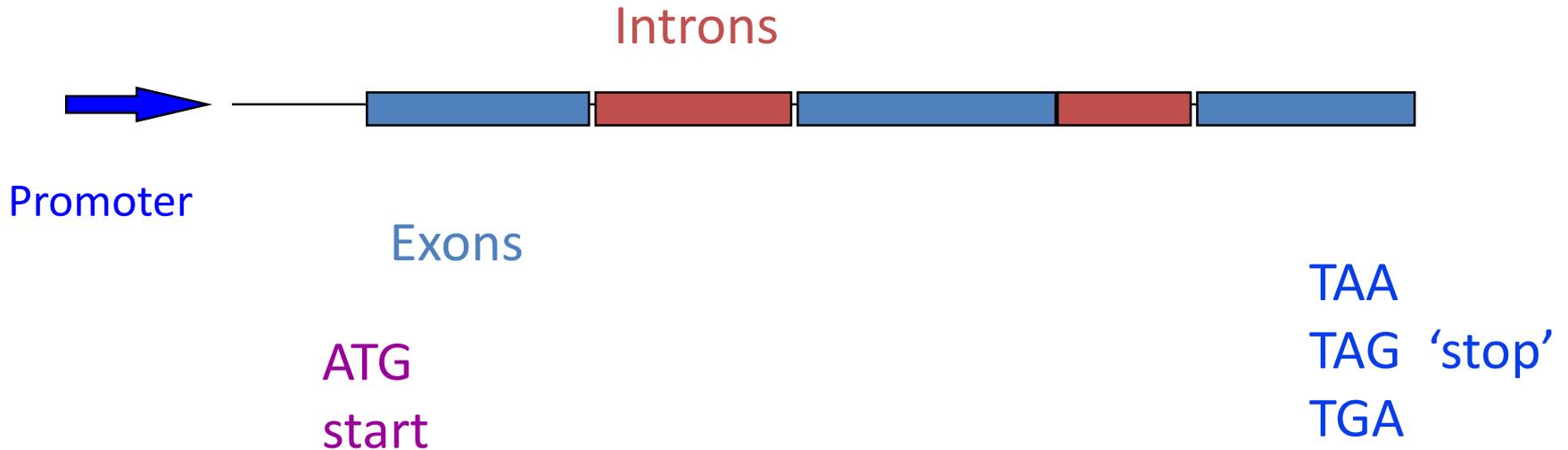
eg ATG = methionine = START

TAA = STOP

TAG = STOP

TGA = STOP

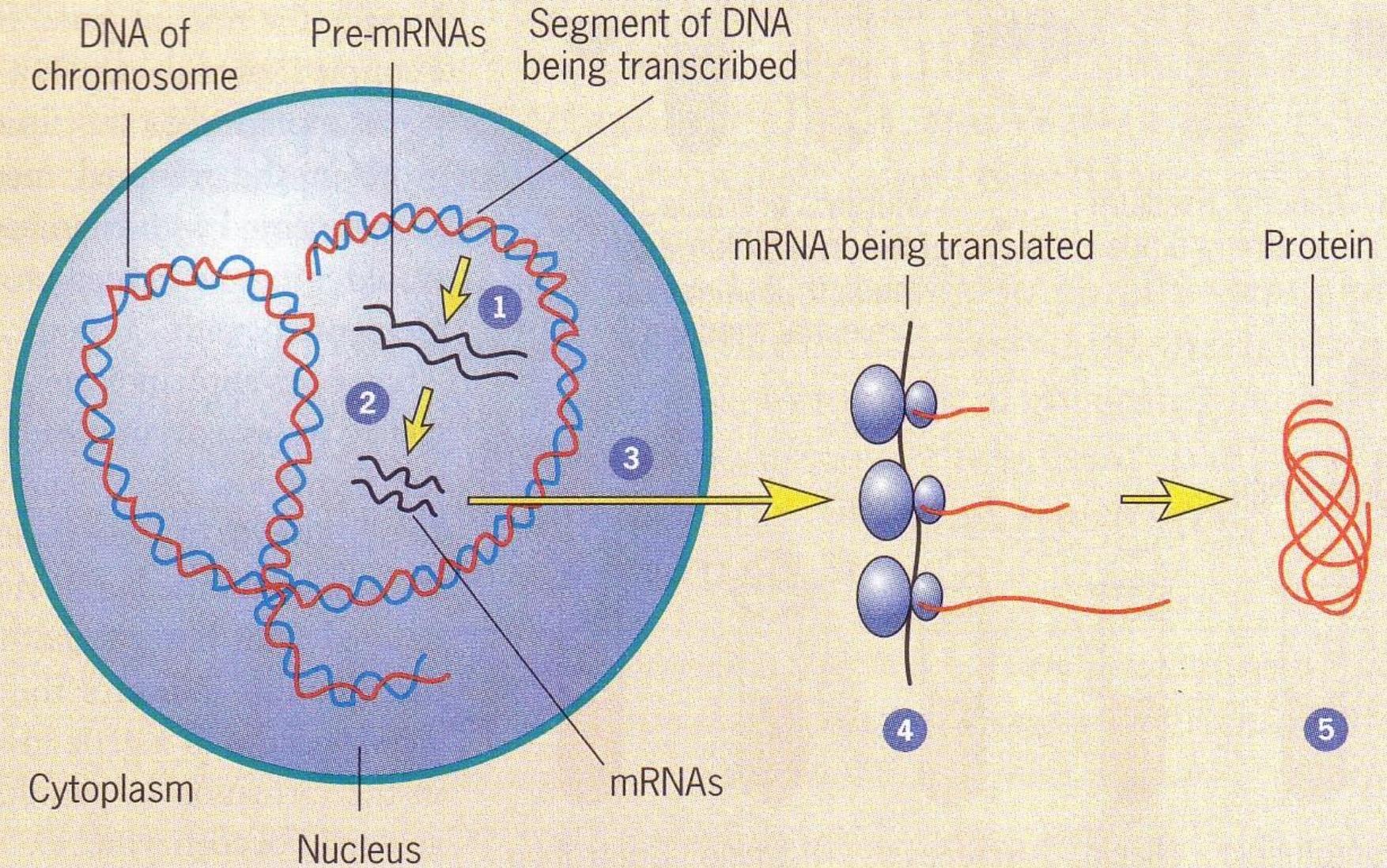
Gene Structure



Exon = coding sequence

Intron = intervening sequence
(non-coding)

SINTESIS PROTEIN



Protein Synthesis

transcription



translation

Nukleotida 1.
(5')

U

U Phe

U Phe

U Leu

U Leu

C Leu

C Leu

C Leu

C Leu

Nukleotida 2.

C

Ser

Ser

Ser

Ser

Pro

Pro

Pro

Pro

Nukleotida 3.

(3')

A

Tyr

Tyr

STOP

STOP

His

His

Gln

Gln

G

Cys

Cys

STOP

Trp

Arg

Arg

Arg

Arg

U

C

A

G

U

C

A

G

	U	C	A	G	
A	Ile	Thr	Asn	Ser	U
A	Ile	Thr	Asn	Ser	C
A	Ile	Thr	Lys	Arg	A
A	Met	Thr	Lys	Arg	G
G	Val	Ala	Asp	Gly	U
G	Val	Ala	Asp	Gly	C
G	Val	Ala	Glu	Gly	A
G	Val	Ala	Glu	Gly	G

Perbedaan Sandi Nukleotida

- Nukleotida : Chr. : Mit. :

UGA	Stop	Trp
AUA	Ile	Met
AGA	Arg	Stop
AGG	Arg	Stop

Mutations

- A change in the DNA sequence of the gene
- All cells acquire mutations as they divide
 - rate of approx 10^{-6} per gene per cell
- Mutations can alter protein product of DNA, stop gene working or activate gene

Types of Mutation

- Deletion - DNA missing
- Insertion - extra DNA inserted
- Expansion (Amplification) - DNA repeat size has increased
- Point Mutation - change in one base

Types of Mutation

(in coding sequence)

AGC TTC GAC CCG

Wild type

AGC TCG ACC CG

Deletion

AGC TTC CGA CCC G

Insertion

AGC TTC TTC GAC CCG

Expansion

ATC TTC GAC CGG

Point mutation

POINT MUTATION

U A A

(Termination Codon)

U C A

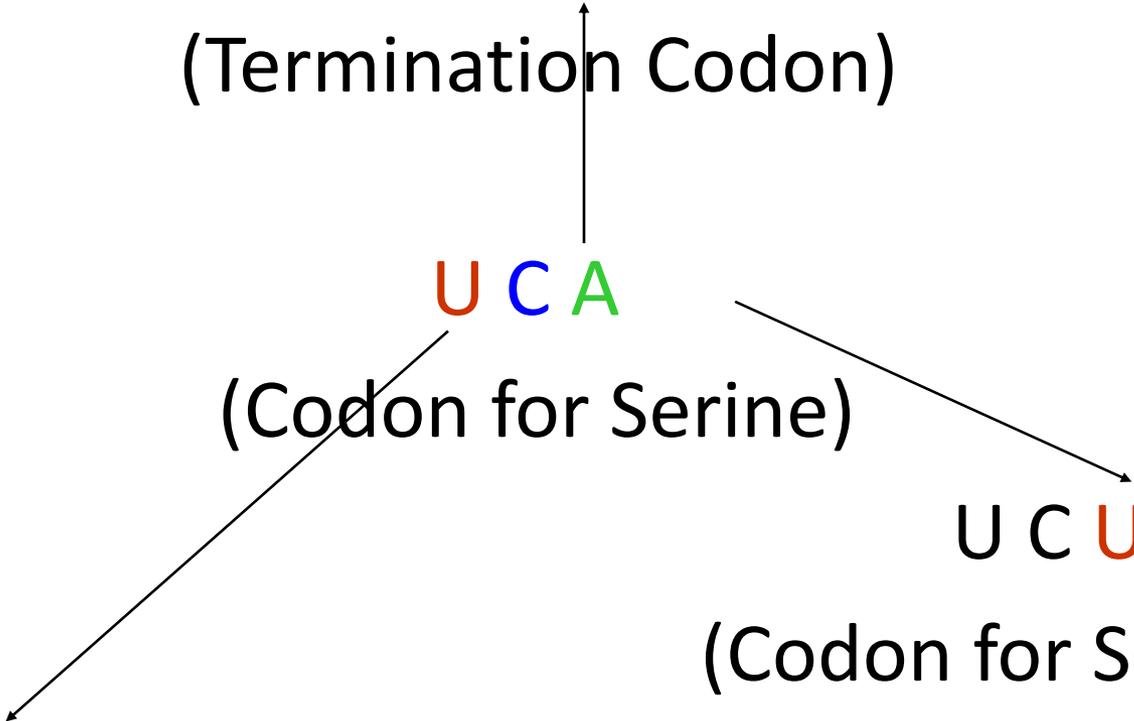
(Codon for Serine)

U C U

(Codon for Serine)

C C A

(Codon for Proline)



PEMERIKSAAN DNA

- ❖ DNA di-isolasi dari sel atau jaringan
- ❖ DNA menjadi “template” atau “matrix” untuk proses amplifikasi
- ❖ Sense : 5' - ATG(Start) -GGT-TCT-GTT-GCT-GCT-TGG-TAA(Stop)- 3'
- ❖ Antisense : 3' - TAC-CCA-AGA-CAA-CGA-CGA-ACC-ATT- 5 '
- ❖ Exon dan/atau Intron dapat berfungsi sebagai Matrix untuk amplifikasi

Polimerase Chain Reaction (PCR)

- ❑ Tahun 1985, Kary Mullis, California
- ❑ Metode untuk meng-amplifikasi (melipat gandakan) fragment DNA (Gen)
- ❑ Dibutuhkan :
 - DNA atau RNA
 - Oligonucleotidprimer (PRIMER)
 - Enzym *Taq*-Polimerase
 - Campuran dari 4 Basa Nukleotida (d'NTPs)
 - 10 x Reactions Buffer
 - Larutan $MgCl_2$

Alat : Thermal Cycler

- ❖ Prinsip : perubahan temperatur secara otomatis dengan waktu yang telah ditentukan
- ❖ Dapat diatur (Program)
- ❖ Contoh : 95 °C----- Denaturasi
55 °C----- Hybridisasi
(Annealing)
72 °C----- Synthese DNA
(Extension)
- ❖ Lama reaksi, bervariasi tergantung panjang fragment DNA (2 min. : < 1000 Nukleotida)

RNA

- ❖ Single strand (Uracil pengganti Thymin)
- ❖ Transkripsi dari DNA \longrightarrow mRNA
- ❖ Mengandung informasi genetik dari Exon
- ❖ Dengan Enzym Reverse Transkriptase diperoleh DNA dari RNA \longrightarrow cDNA
- ❖ Reaksi PCR nya disebut RT-PCR