

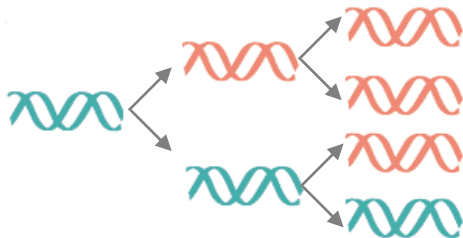
Replikasi DNA dan Sintesis Protein

A. PENDAHULUAN

- **Replikasi DNA** dan **sintesis protein** adalah dua hal yang dilakukan sebelum pembelahan sel.
- **Replikasi DNA** dan **sintesis protein** bertujuan untuk menghasilkan segala sesuatu dalam sel menjadi dua kali lipat untuk keperluan pembelahan sel.
- **Dalam** replikasi DNA dan sintesis protein, istilah penyalinan kode gen diartikan sebagai pembentukan DNA/RNA baru yang memiliki basa nitrogen berlawanan dengan DNA/RNA yang disalin.

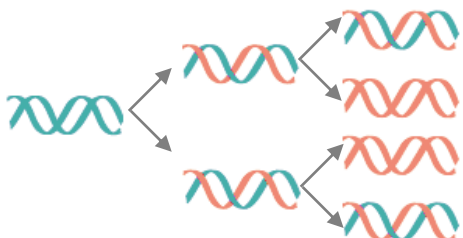
B. REPLIKASI DNA

- **Replikasi DNA** adalah proses penggandaan DNA baru menggunakan DNA yang telah ada.
- **Model** mengenai proses replikasi DNA:



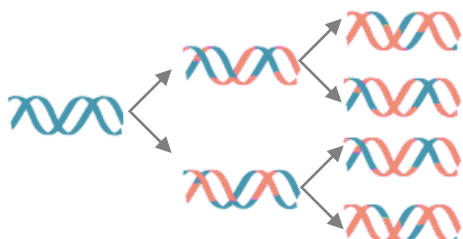
model konservatif

DNA induk menghasilkan DNA yang baru secara utuh



model semikonservatif

DNA induk menjadi dua buah rantai, masing-masing rantai membentuk DNA baru



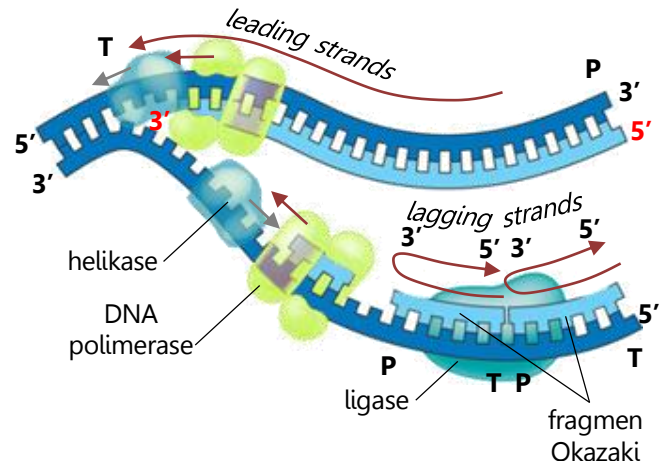
model dispersif

DNA induk menjadi rantai yang terputus-putus, masing-masing rantai membentuk DNA baru

- Model yang diakui sampai sekarang adalah **model semikonservatif**.

- **Komponen-komponen** yang bekerja dalam replikasi DNA antara lain DNA, enzim helikase, enzim topoisomerase, enzim DNA polimerase, dan enzim ligase.

- **Proses replikasi DNA** menurut model semikonservatif:



- 1) **DNA** yang akan direplikasi:
 - a. Diputus ikatan hidrogennya oleh **helikase** memenuhi aturan *downstream*, yaitu dari arah 3' ke 5' DNA awal.
 - b. Diluruskan oleh **topoisomerase**.
- 2) **DNA polimerase** kemudian mulai membentuk salinan DNA baru dari titik **promoter** (awal) ke titik **terminator** (akhir), memenuhi aturan *downstream*.
 - a. Pada rantai bearah 3' ke 5', replikasi DNA berjalan **kontinu**/tidak terputus (*leading strands*).
 - b. Pada rantai berarah 5' ke 3', replikasi DNA berjalan **diskontinu**/terputus (*lagging strands*).
- 3) Rantai yang mengalami *lagging strands* menghasilkan fragmen terputus-putus yang disebut **fragmen Okazaki**.
- 4) Fragmen Okazaki kemudian diperbaiki oleh **ligase** agar DNA baru dapat terbentuk seperti normal.

C. SINTESIS PROTEIN

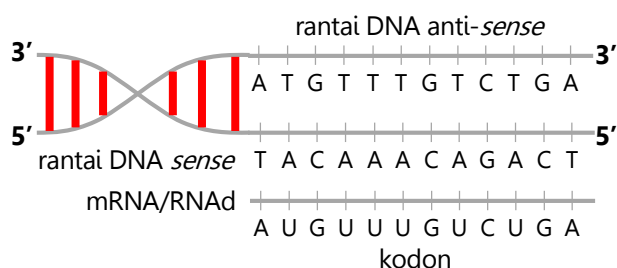
- **Sintesis protein** adalah proses pembentukan asam amino melalui kode gen yang dibuat DNA.
- **Tahap sintesis protein** terdiri dari tahap transkripsi dan translasi.

- 1) **Transkripsi** adalah pembentukan mRNA oleh DNA *sense* di inti sel.
- 2) **Translasi** adalah penerjemahan mRNA oleh tRNA di ribosom.

Sub-tahap	Transkripsi	Translasi
Inisiasi	RNA polimerase di promoter	tRNA di start kodon
Elongasi	pembentukan mRNA oleh DNA sense	penerjemahan kodon mRNA oleh tRNA
Terminasi	RNA polimerase di terminator	tRNA di stop kodon

Komponen-komponen yang bekerja dalam sintesis protein antara lain mRNA (RNA_d), rRNA, tRNA, enzim RNA polimerase, enzim aminoasil-tRNA sintetase, dan enzim peptidil transferase.

Proses transkripsi terjadi di inti sel:



- mRNA dibuat dengan menyalin rantai DNA yang disebut **DNA sense** atau **kodogen**. Rantai DNA lawan yang tidak disalin disebut **DNA antisense**.
- mRNA dibuat menggunakan RNA polimerase sehingga menghasilkan **kodon**.

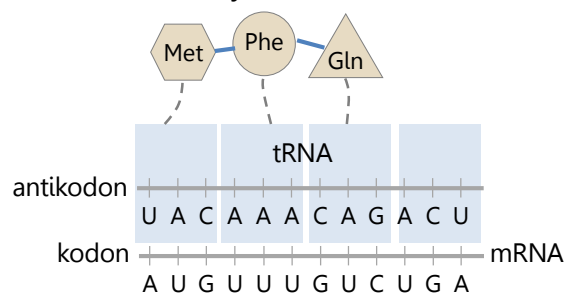
Kodon adalah urutan basa nitrogen yang merupakan salinan DNA sense atau kodogen, yang mengkode asam amino tertentu. Urutan basa nitrogen kodon sama dengan DNA antisense.

Asam amino dikode oleh **triplet kodon**, yaitu susunan 3 basa nitrogen yang menentukan jenis 20 asam amino berbeda.

	U	C	A	G
U	UUU Phe UUC UUA Leu UUG	UCU Ser UCC UCA UCG	UAU Tyr UAC UAA STOP UAG STOP	UGU Cys UGC UGA STOP UGG Trp
C	CUU Leu CUC CUA CUG	CCU Pro CCC CCA CCG	CAU His CAC CAA Gln CAG	CGU Arg CGC CGA CGG
A	AUU Ile AUC AUA AUG START	ACU Thr ACC ACA ACG	AAU Asn AAC AAA Lys AAG	AGU Ser AGC AGA Arg AGG
G	GUU Val GUC GUA GUG	GCU Ala GCC GCA GCG	GAU Asp GAC GAA Glu GAG	GGU Gly GGC GGA GGG

Redundansi adalah keadaan dimana satu jenis asam amino dapat dikode oleh >1 triplet kodon.

Proses translasi terjadi di ribosom:



- mRNA lalu keluar dari inti sel dan berikatan dengan **rRNA pada ribosom**.
- tRNA lalu mencari **start kodon (AUG)** pada mRNA untuk memulai translasi.

Pada start kodon:

- Unit ribosom kecil dan besar bergabung.
- AUG mengkode **metionin** (Met), sehingga setiap protein pasti mengandung metionin.

Selama translasi:

- tRNA mengenali kodon menggunakan **antikodon** (lawan kodon).
 - Asam amino yang dikode tRNA lalu dibentuk oleh rRNA, lalu diikatkan dengan tRNA menggunakan aminoasil-tRNA sintetase.
- Peptidil transferase mengikat asam amino yang dihasilkan tiap triplet kodon menjadi **rantai polipeptida**.
 - tRNA berhenti menerjemahkan setelah mencapai **stop kodon (UAA/UAG/UGA)**.

Pada stop kodon:

- Tidak ada asam amino yang dikode.
- mRNA, unit ribosom kecil dan besar, tRNA terpisah-terpisah.
- Rantai polipeptida lepas dari tRNA dan dibawa keluar ribosom, dan dimodifikasi di badan Golgi untuk diubah menjadi enzim, hormon, protein struktural, atau organel baru, sebagai **ekspresi gen**.