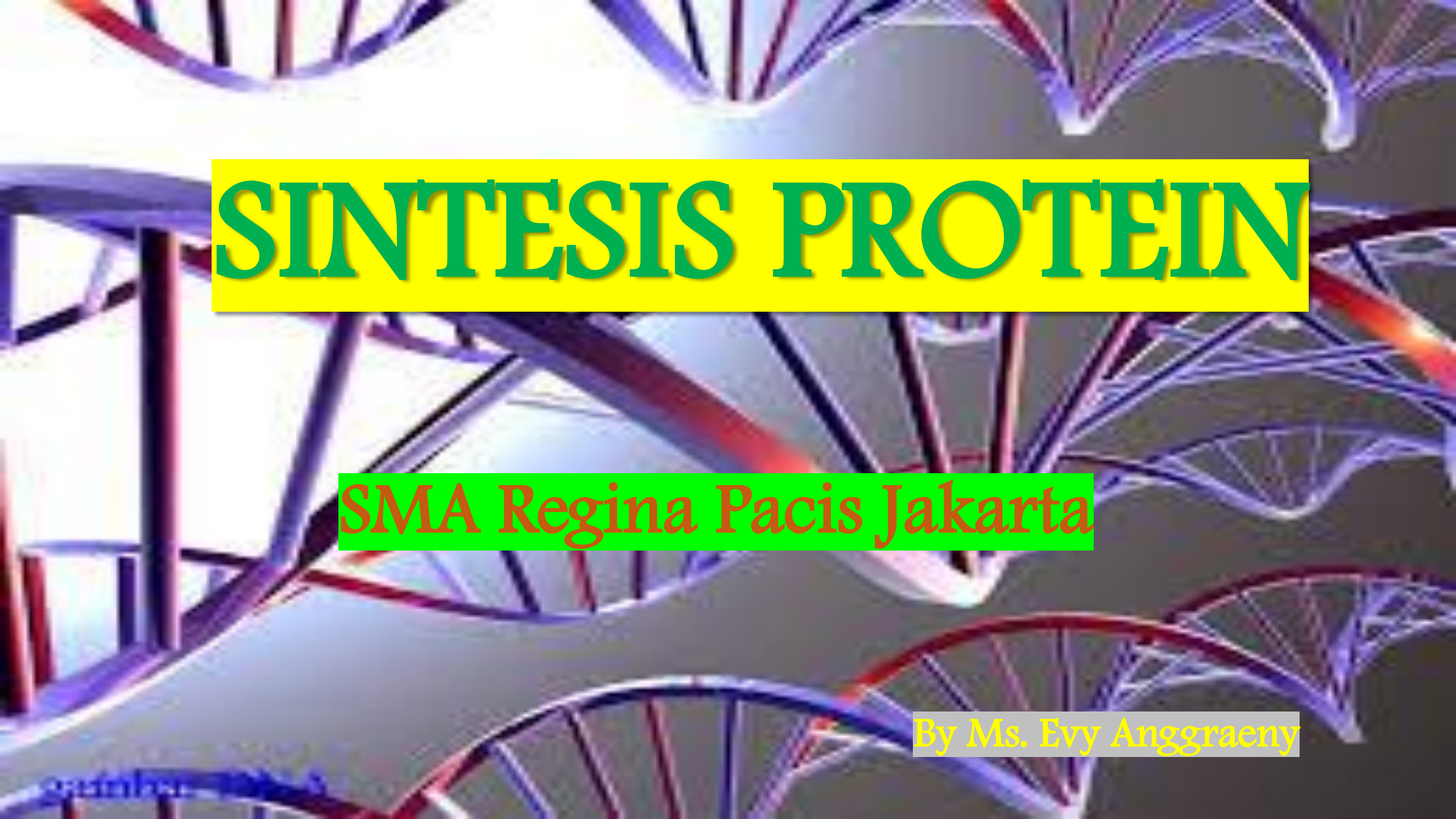


SINTESIS PROTEIN

SMA Regina Pacis Jakarta

By Ms. Evy Anggraeny

Video

- DNA to Protein

https://www.youtube.com/watch?v=gG7uCskUOrA

- Protein Synthesis

https://www.youtube.com/watch?v=oefAI2x2CQM

- How Your Body Create Protein

https://www.youtube.com/watch?v=LCIkd-WwC7o

Sintesis Protein

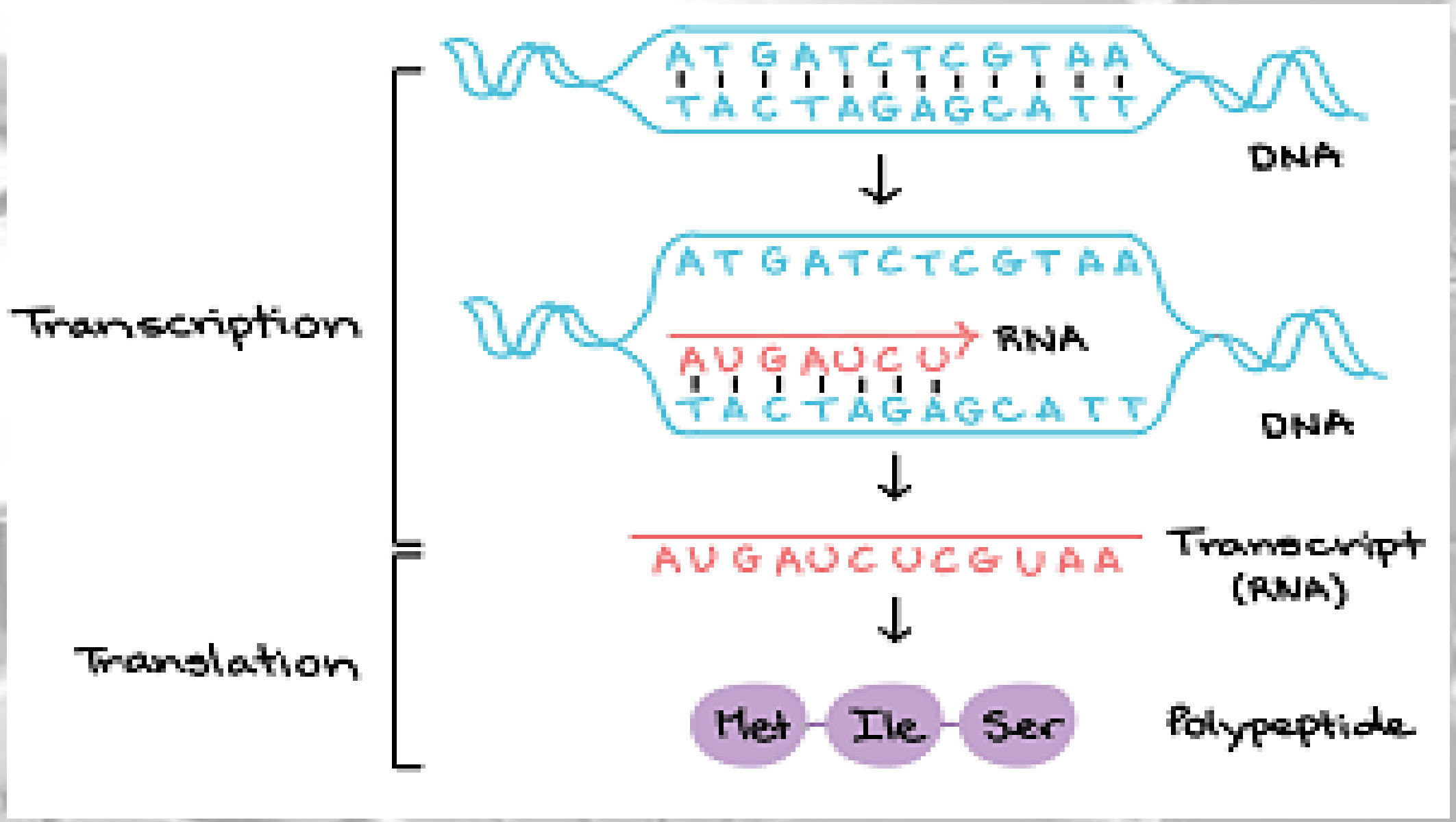
- Merupakan proses pembentukkan protein yang melibatkan DNA sebagai sumber materi genetik pengkode berbagai asam amino yang akan diolah menjadi rantai polipeptida.
- Adalah proses pembentukan asam amino melalui kode gen yang dibuat DNA.
- Sintesis protein dikenal dengan istilah Dogma Sentral, yaitu rangkaian proses molekul DNA menjadi RNA, kemudian RNA menjadi protein.
- Terdiri dari 3 fase yaitu:

1) Transkripsi
2) Translasi
3) Pelipatan protein

Sintesis Protein

- Dimulai ketika ikatan hidrogen DNA hasil replikasi dipecah atau diputus oleh enzim RNA polymerase.
- Rantai DNA tersebut dikode oleh mRNA.
- Terjadi di dalam ribosom

Sintesis Protein



Fase Transkripsi

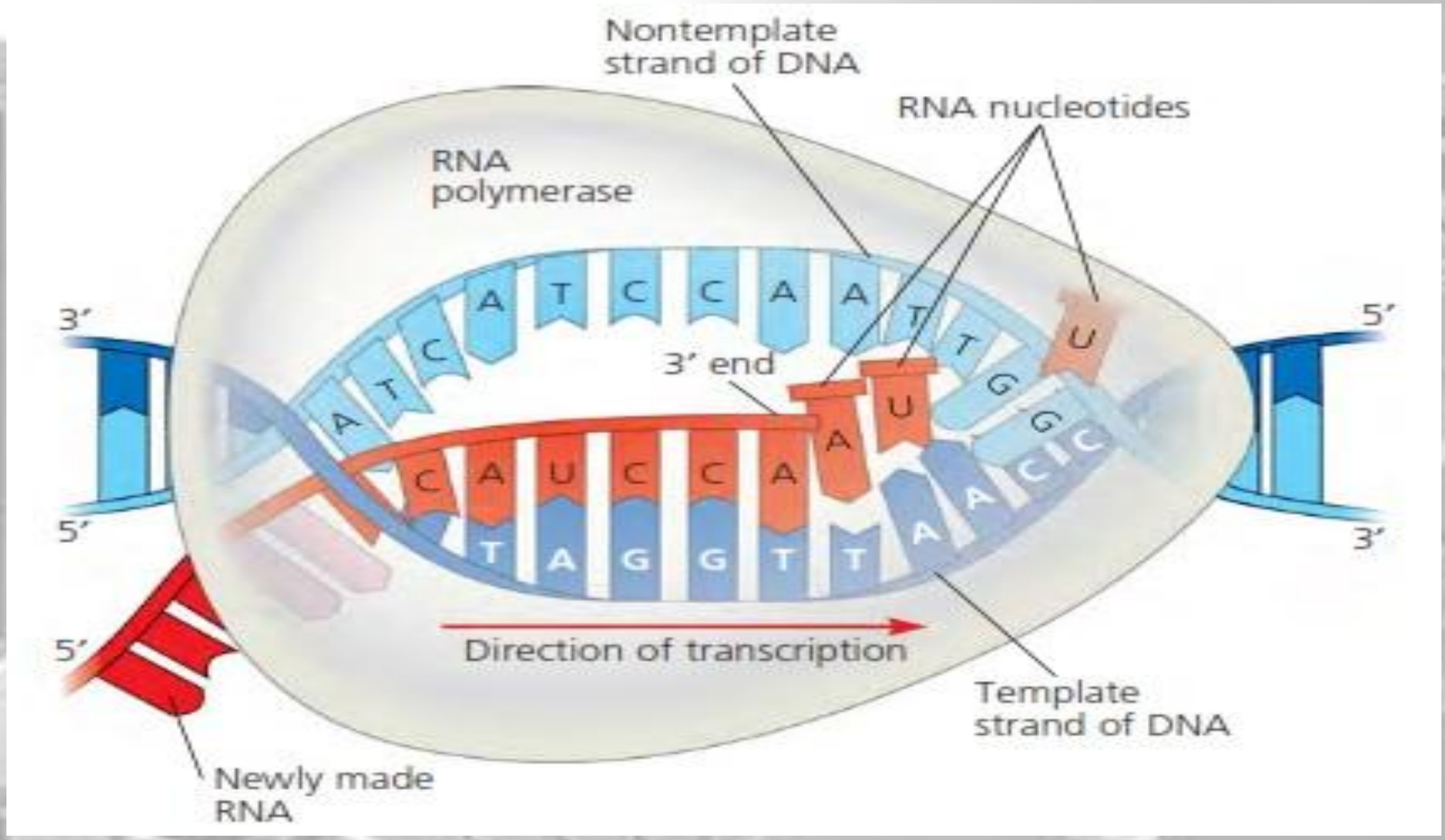
- Merupakan proses penyalinan kode genetik dari DNA sense oleh mRNA;
- Terjadi pada rantai sense yang dibuka oleh enzim RNA polimerase.
- Terjadi di nucleus.
- Menghasilkan 3 jenis RNA, yaitu mRNA, tRNA dan rRNA.
- Terdiri 3 tahap yaitu:

a) Inisiasi (permulaan)
b) Elongasi (pemanjangan)
c) Terminasi (pengakhiran)

Fase Transkripsi

- Berlangsung di dalam sitoplasma & nukleus
- Diawali proses pembukaan rantai ganda yang dimiliki oleh DNA dengan bantuan enzim RNA polimerase.
- Terdapat rantai tunggal yang bertugas sebagai rantai sense, sedangkan rantai lain yang berasal dari pasangan DNA dinamakan rantai anti sense.

Fase Transkripsi



Tahap Inisiasi - Transkripsi

- RNA polimerase terikat pada untaian DNA, yang disebut promoter.
- RNA polymerase melekat pada daerah promoter atau pangkal transkripsi untuk memulai transkripsi.
- RNA polimerase memisahkan untaian ganda DNA, menyediakan template atau cetakan untaian tunggal yang siap untuk ditranskripsi.

Tahap Inisiasi - Transkripsi

- RNA polymerase kemudian berikatan dengan kumpulan protein sehingga membentuk kompleks inisiasi transkripsi.
- RNA polymerase membuka untaian rantai ganda DNA.

Tahap Elongasi - Transkripsi

- Satu untaian DNA, untaian cetakan, bertindak sebagai cetakan untuk digunakan oleh enzim RNA polymerase.
- RNA polymerase kemudian menyusun untaian nukleotida-nukleotida RNA dari arah 5' ke 3' sesuai dengan pasangan basa nitrogennya sehingga terjadi pemanjangan RNA.

Tahap Elongasi - Transkripsi

- RNA akan membentuk pasangan basa Adenin (A) dengan Urasil (U).
- RNA transkripsi membawa informasi yang sama dari untaian DNA non-template (coding).

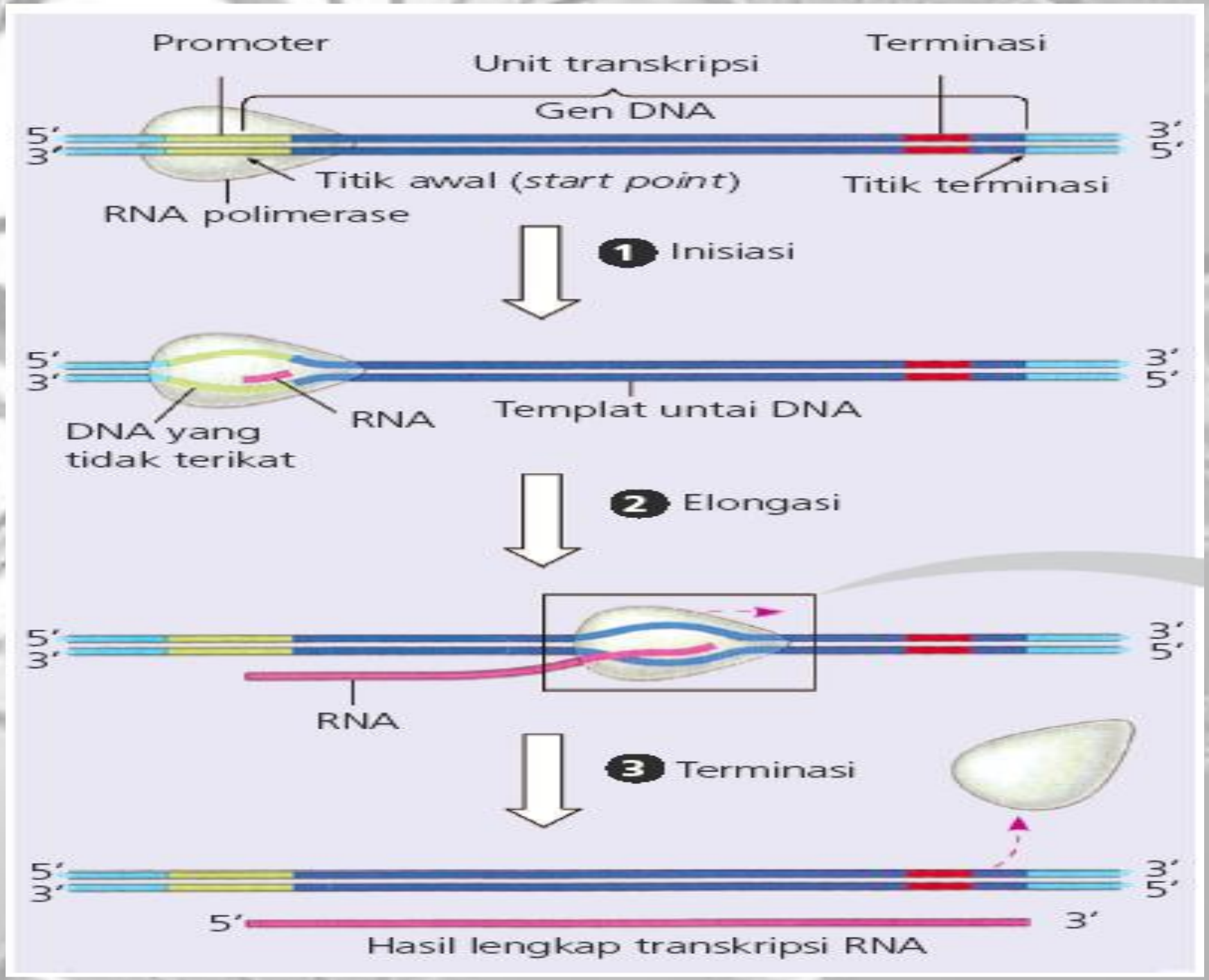
Tahap Terminasi - Transkripsi

- Terjadi pada daerah terminator.
- Daerah ini memiliki urutan DNA yang berfungsi untuk menghentikan proses transkripsi.
- Rantai DNA menyatu kembali kemudian RNA polymerase dan mRNA yang telah terbentuk akan terlepas dari DNA.

Tahap Terminasi - Transkripsi

- mRNA (Messenger RNA), merupakan RNA yang mengandung kode genetik (kodon) hasil transkripsi basa nitrogen pada DNA yang menjadi cetakan untuk menjadi urutan asam amino polipeptida yang mengkode suatu protein tertentu.
- mRNA akan keluar dari inti sel melalui pori-pori nukleus dan masuk ke dalam sitosol.

Tahap Transkripsi



Fase Translasi

- Merupakan proses penerjemahan mRNA oleh tRNA.
- Dilakukan bersamaan dengan rRNA.
- Terjadi di ribosom.
- Urutan asam amino akan mengkode suatu protein spesifik.

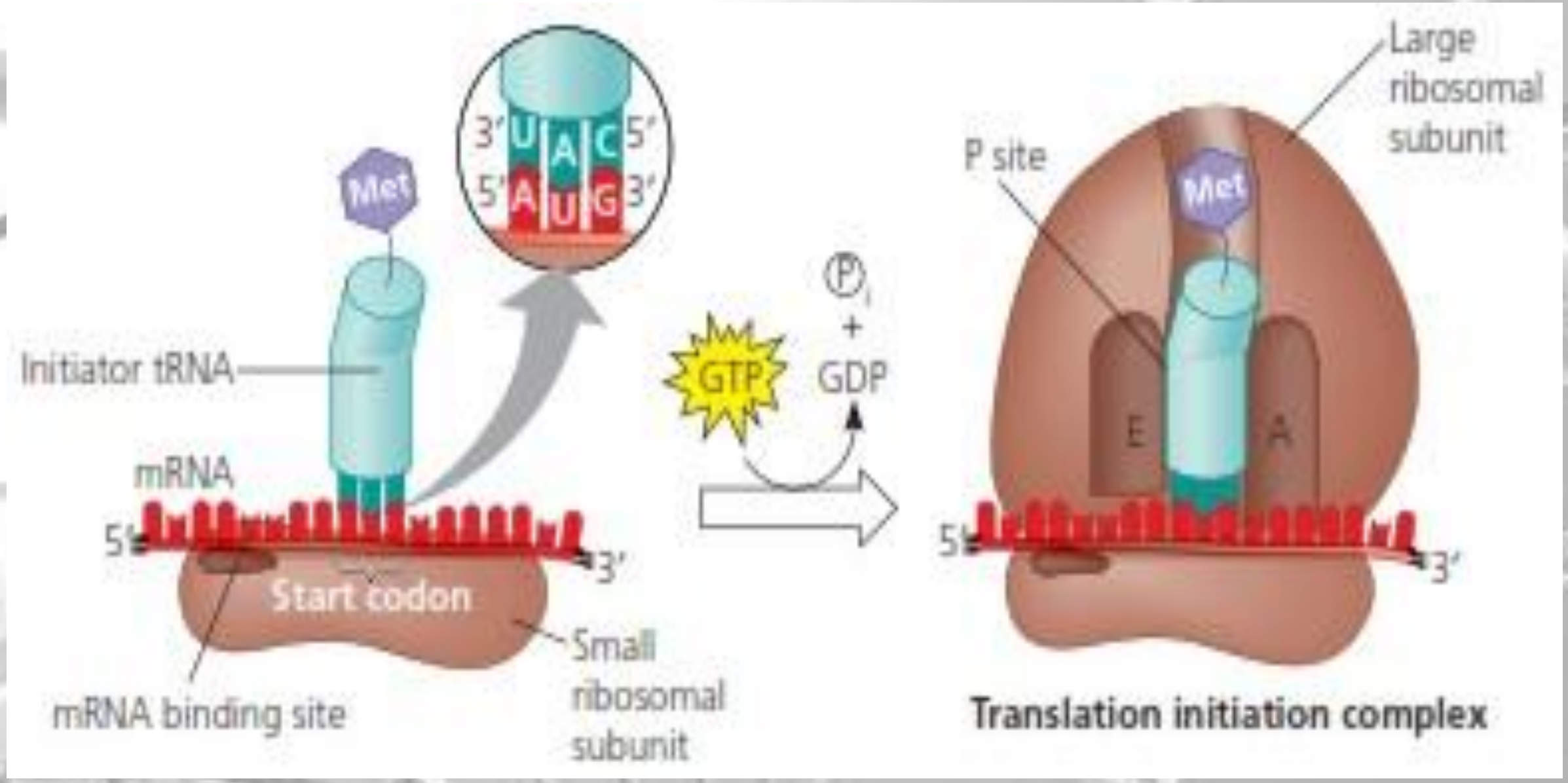
Tahap Inisiasi - Translasi

- Ujung mRNA yang telah keluar dari nukleus akan berikatan dengan ribosom unit kecil melalui bantuan GTP dan enzim.
- Peristiwa tersebut disebut dengan kodon inisiasi.
- Kodon inisiasi/start tersebut adalah AUG.
- Kodon AUG memberikan sinyal untuk memulai proses translasi.

Tahap Inisiasi - Translasi

- tRNA (transfer RNA) antikodon UAC yang membawa asam amino metionin melekat pada kodon inisiasi AUG.
- tRNA antikodon UAC merupakan komplementer dari kodon AUG.
- tRNA sendiri berfungsi untuk mengantarkan informasi genetik mRNA dari sitoplasma menuju ribosom untuk disusun menjadi protein.

Tahap Inisiasi - Translasi



Tahap Elongasi - Translasi

- Kodon yang dibawa oleh mRNA akan diterjemahkan satu persatu menjadi asam amino.
- Asam amino berikutnya akan ditambahkan satu persatu-satu dari asam amino pertama (metionin).
- Asam amino pertama (metionin) segera lepas dari ribosom dan tRNA kembali ke sitoplasma untuk mengulangi fungsinya.

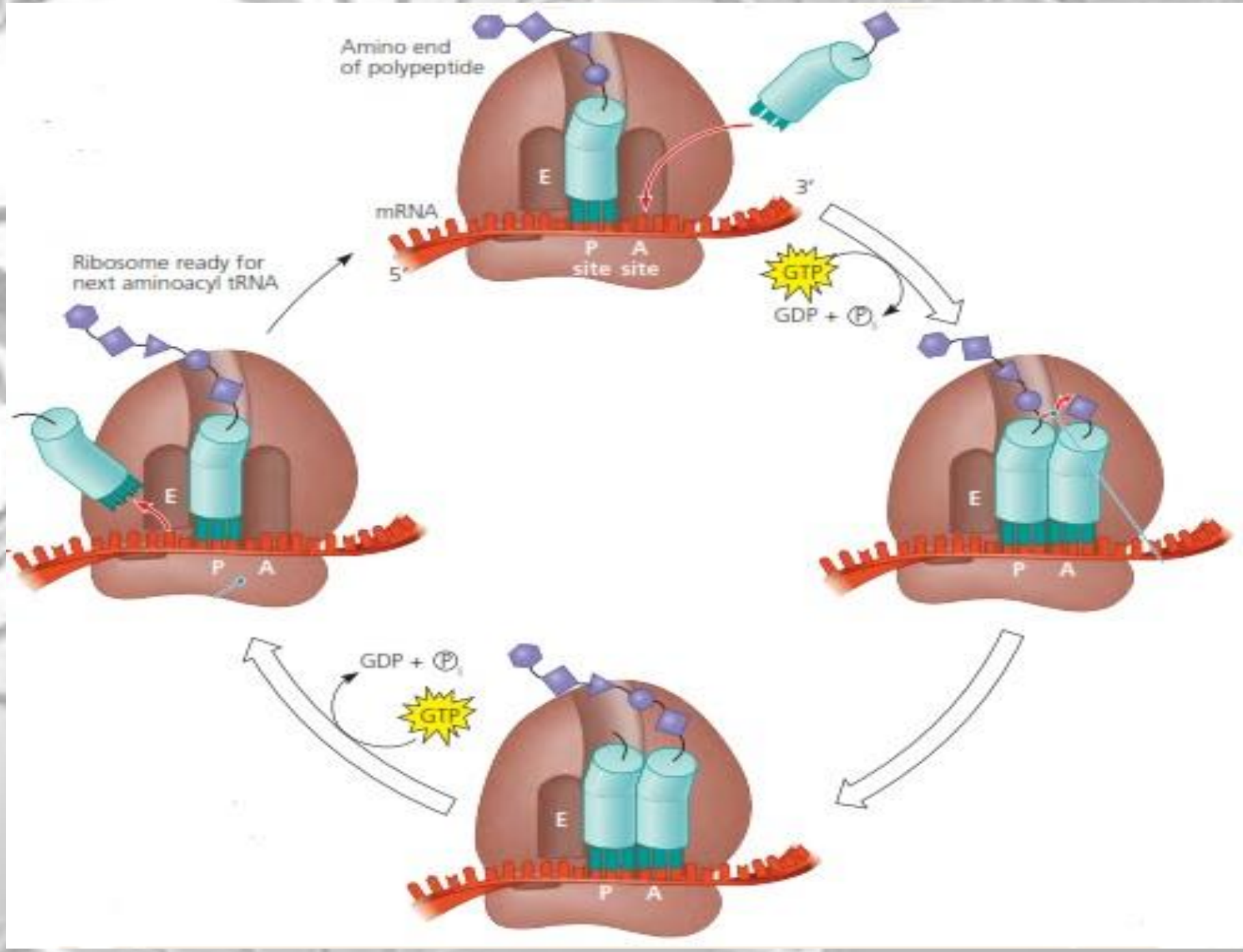
Tahap Elongasi - Translasi

- tRNA berikutnya datang untuk berpasangan dengan kodon mRNA berikutnya.
- Masing-masing asam amino akan digabungkan oleh tRNA.
- Gabungan asam amino tersebut akan membentuk rantai polipeptida yang dikatalisasi oleh rRNA.

Tahap Elongasi - Translasi

- rRNA (ribosomal RNA) terdapat pada ribosom sub unit besar.
- Berfungsi sebagai enzim pembentuk ikatan peptida yang menyambungkan polipeptida-polipeptida antar asam amino.

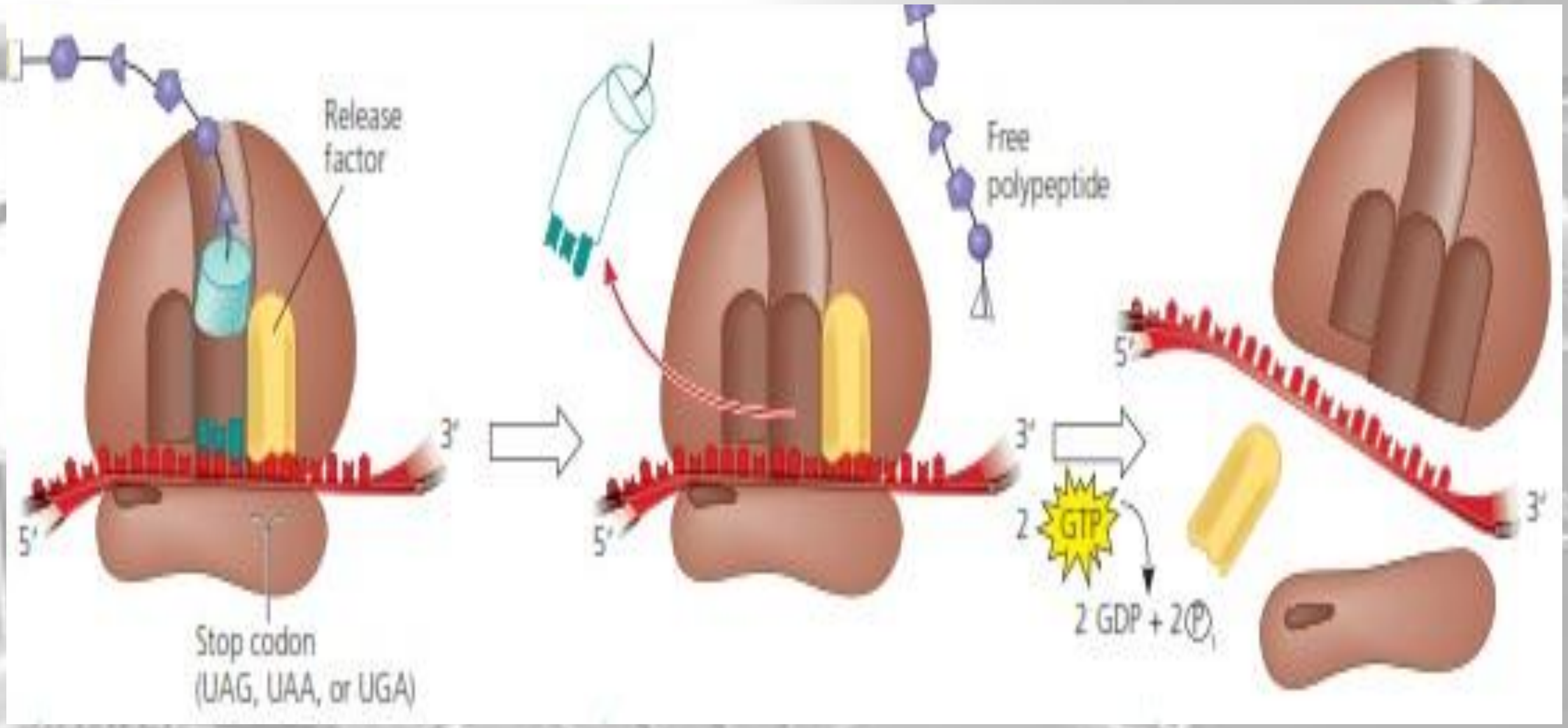
Tahap Elongasi - Translasi



Tahap Terminasi - Translasi

- Proses translasi berakhir ketika salah satu kodon stop mRNA (UAA, UAG, dan UGA) melekat pada ribosom.
- Polipeptida atau protein yang terbentuk akan terlepas dari ribosom dan terjadi pelepasan sub unit ribosom menjadi sub unit besar dan kecil.
- Protein yang telah disintesis mengalami proses post-translasi.

Tahap Terminasi - Translasi



Fase Pelipatan Protein

- Rantai polipeptida yang baru disintesis tidak berfungsi sampai mengalami modifikasi struktur tertentu seperti penambahan karbohidrat ekor (glikosilasi), lipid, kelompok prostetik, dll.
- Agar menjadi fungsional, dilakukan dengan modifikasi pasca-translasi dan pelipatan protein.

Fase Pelipatan Protein

- Pelipatan protein dibagi ke dalam empat tingkat yakni:

1) Tingkat primer (rantai polipeptida linier)
2) Tingkat menengah (α-heliks dan β-lipit lembar)
3) Tingkat tersier (bentuk berserat & bundar)
4) Tingkat kuarter (protein kompleks dengan dua atau lebih subunit)

Perbedaan Fase Transkripsi & Translasi

Hal Bedap	Fase Transkripsi	Fase Translasi
Inisiasi	RNA polymerase di promoter	tRNA di start kodon
Elongasi	Pembentukan mRNA oleh DNA sense	Penerjemahan kodon mRNA oleh tRNA
Terminasi	RNA polymerase di terminator	tRNA di stop kodon



@PJJ Sintesis Protein – XII Biologi – Evy Anggraeny – 07 Sept 2026