



www.esaunggul.ac.id

Pengenalan Antigen oleh Sistem Imunitas Tubuh

Dr.Henny Saraswati, S.Si, M,Biomed

Kemampuan Akhir yang Diharapkan

Mahasiswa mampu menjelaskan MHC kelas 1 dan 2

Mahasiswa mampu menjelaskan bagaimana antigen bisa dikenali oleh sel limfosit T

Mahasiswa dapat menjelaskan bagaimana antibodi bisa mengenali

Antigen harus dikenali oleh sistem munitas

Agar dapat melakukan fungsi perlindungan, sistem imun harus aktif

Cara aktivasi imun yaitu dengan mengenali antigen

Sel-sel imun yang dapat mengenali antigen adalah **limfosit T dan B**

Cara limfosit B mengenali antigen

Dengan imunoglobulin yang masih terdapat pada permukaan sel limfosit B

Imunoglobulin ini disebut **reseptor sel B** (*B-cell receptor, BCR*)

Setelah berikatan dengan antigen BCR ini akan mengaktivasi sel B, kemudian :

- Memperbanyak jumlah sel B (*clonal expansion*)
- Menstimulasi sel B menghasilkan antibodi

**Antibodi = immunoglobulin yang
disekresikan dari sel B**

ggul

Universitas
Esa Unggul

Un
E

Cara limfosit T mengenali antigen

Dengan protein yang terdapat pada membran sel limfosit T

Protein ini disebut **reseptor sel T (*T-cell receptor, TCR*)**

TCR akan mengenali antigen yang berikatan dengan **molekul MHC (*Major Histocompatibility Complex*)**

Setelah berikatan dengan kompleks MHC:antigen akan mengakibatkan:

- Proliferasi (perbanyak) sel limfosit T
- Pembentukan sitokin
- Diferensiasi sel T

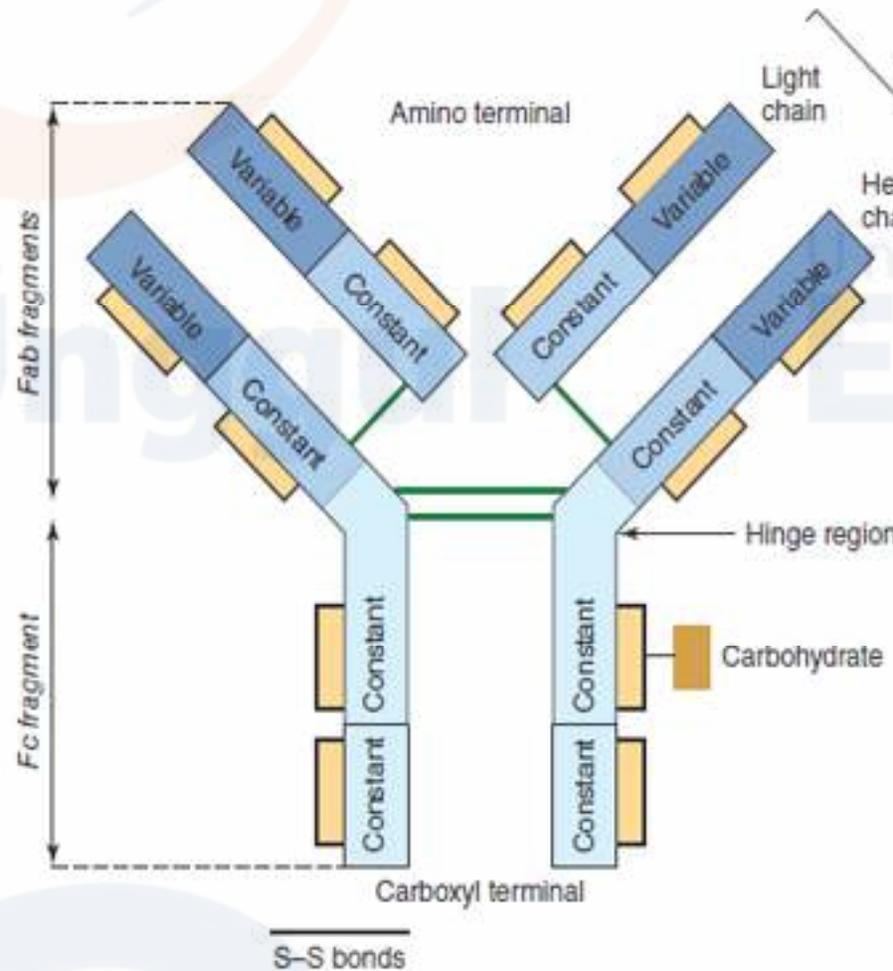


Universitas
Esa Unggul

Antibodi

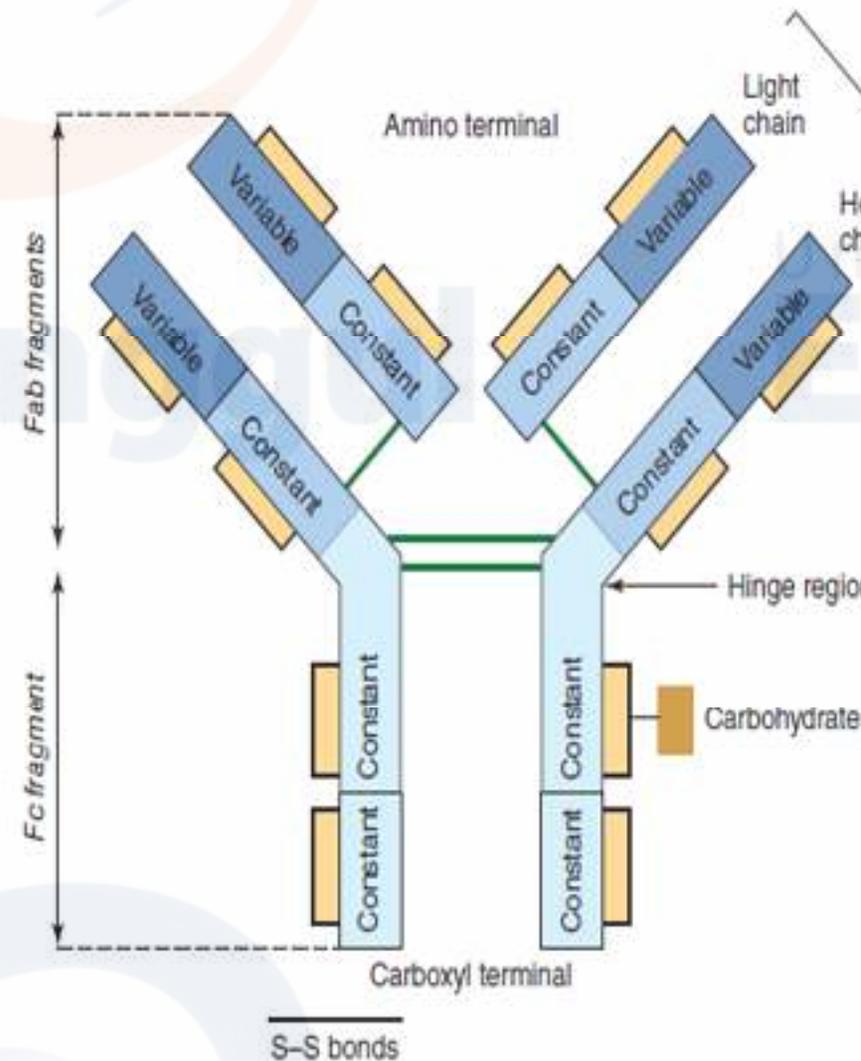
Struktur Antibodi

- Berbentuk seperti huruf Y
- Terdapat bagian yang berikatan dengan antigen (Fab)
- Terdapat bagian yang mengaktifkan komplemen dan sel-sel fagosit (Fc)



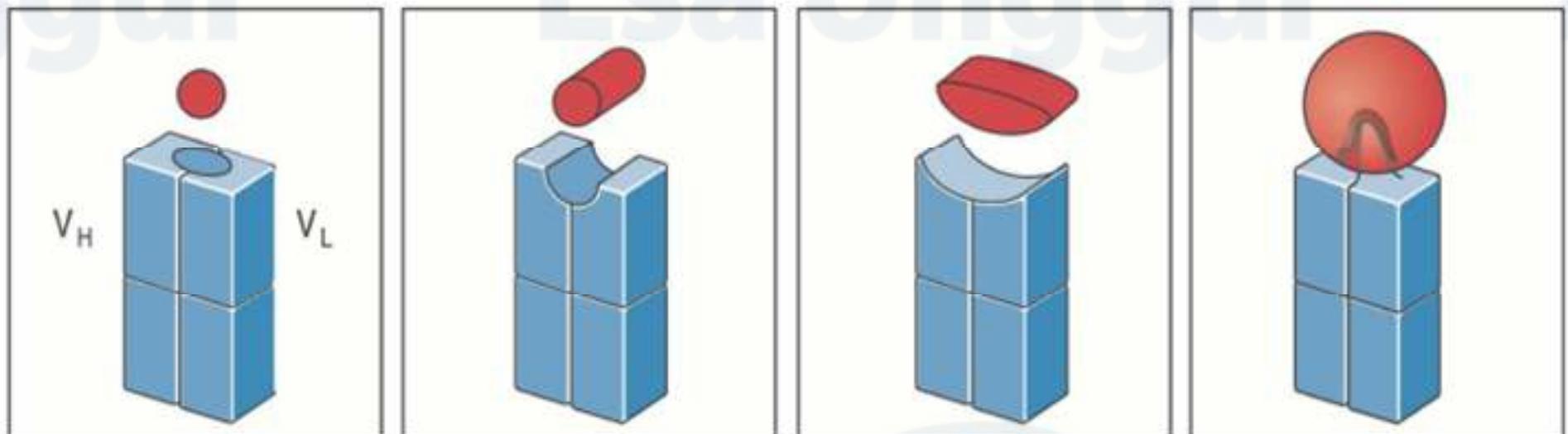
Struktur Antibodi

- Bagian Fab memiliki daerah yang sangat bervariasi (*Variable region, V-region*)
- Bagian Fc memiliki daerah yang lestari (*constant region, C-region*)



Struktur Antibodi

- Daerah V-region sangat bervariasi disesuaikan dengan antigen yang akan dikenali
- Sehingga setiap antibodi spesifik terhadap antigennya

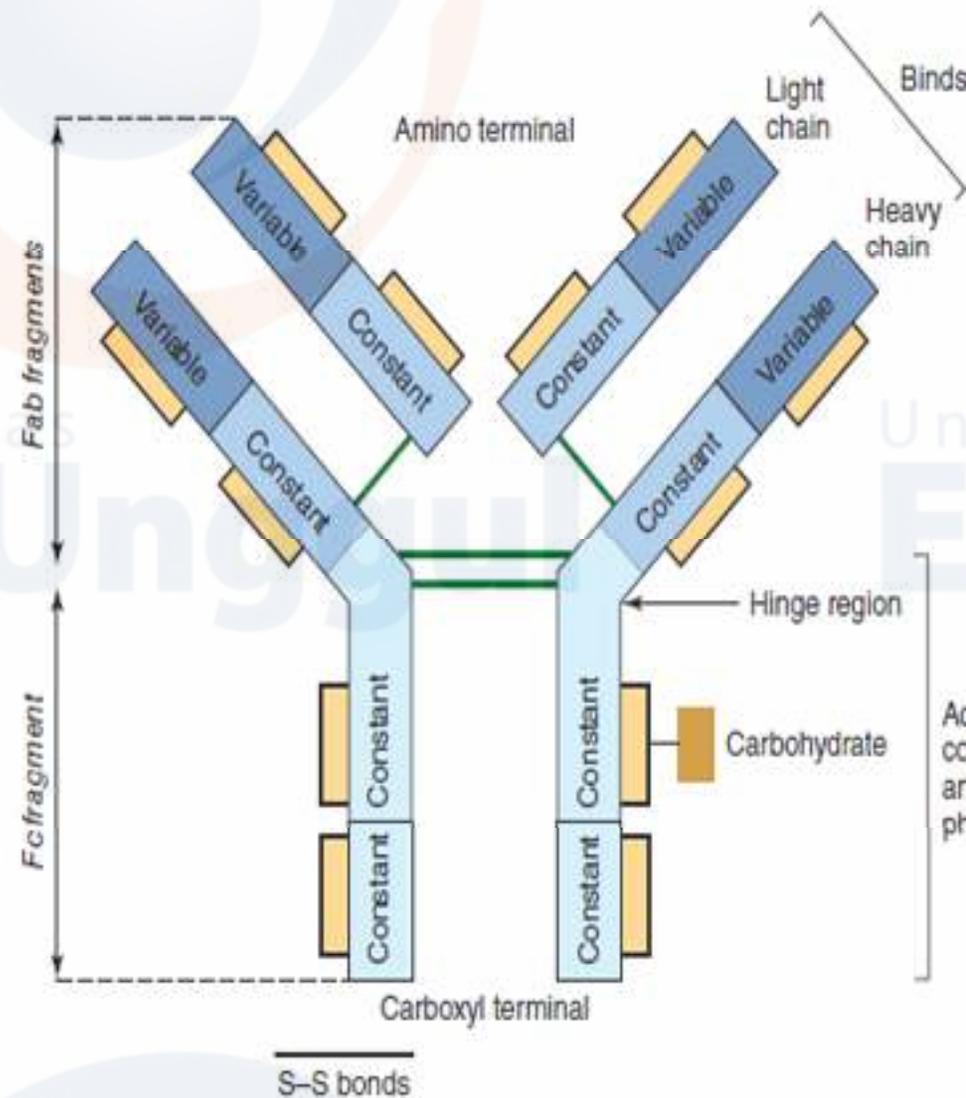


Daerah variable (V-region) antibodi bervariasi sesuai dengan bentuk antigen yang dikenalnya

(Murphy, 2012)

Struktur Antibodi

- Daerah C-region tidak bervariasi karena berperan dalam mengaktifasi komplemen dan sel-sel fagositik



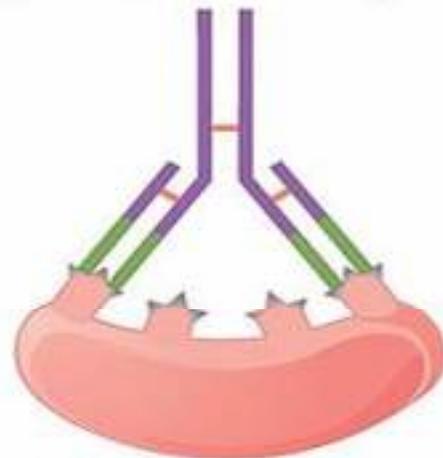
katan antigen-antibodi

□ Memiliki nilai **avinitas** dan **aviditas**

- Avinitas adalah nilai ikatan antara satu epitop dengan antibodi (**epitop adalah bagian kecil dari antigen*)
- Aviditas adalah nilai total ikatan antigen-antibodi

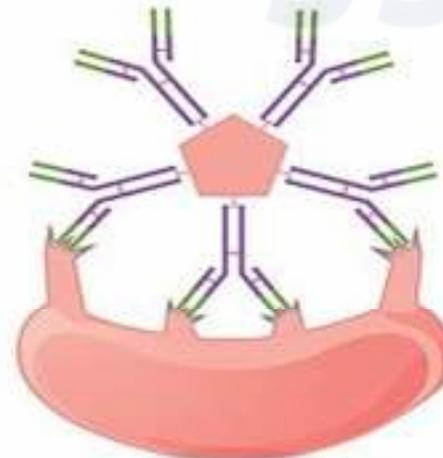
(a) Affinity versus avidity

Avinitas



Affinity refers to the strength of a single antibody–antigen interaction. Each IgG antigen binding site typically has high affinity for its target.

Aviditas

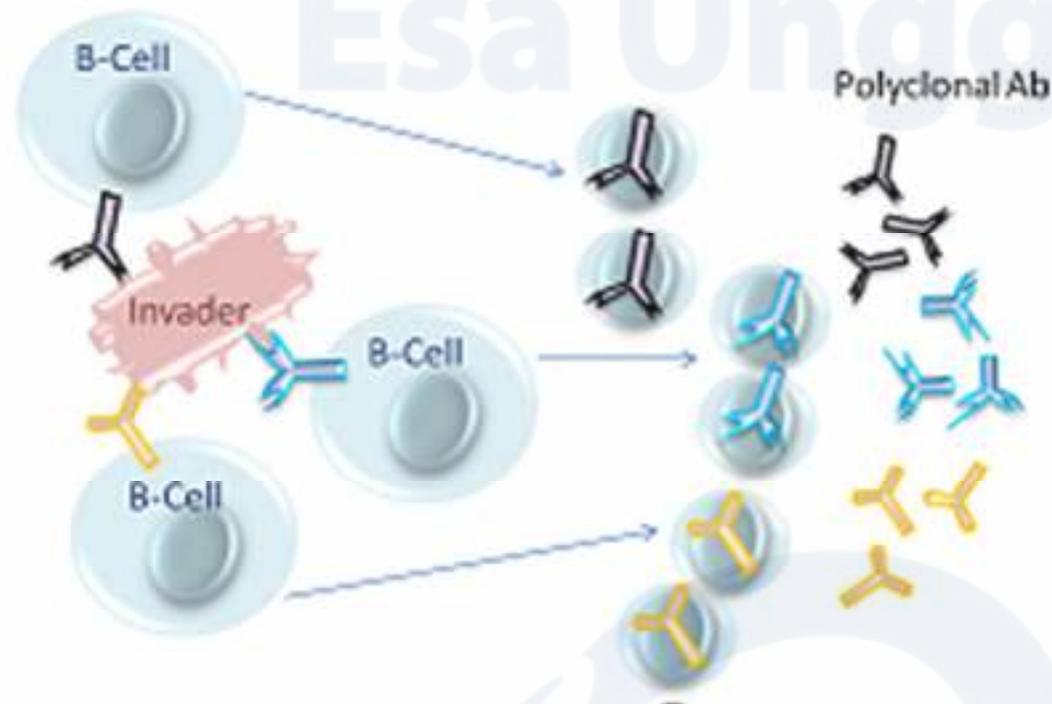


Avidity refers to the strength of all interactions combined. IgM typically has low affinity antigen binding sites, but there are ten of them, so avidity is high.

Antibodi poliklonal

Adalah antibodi yang dihasilkan dari beberapa sel B

Antibodi ini mengenali beberapa epitope pada antigen → kurang spesifik



Antibodi monoklonal

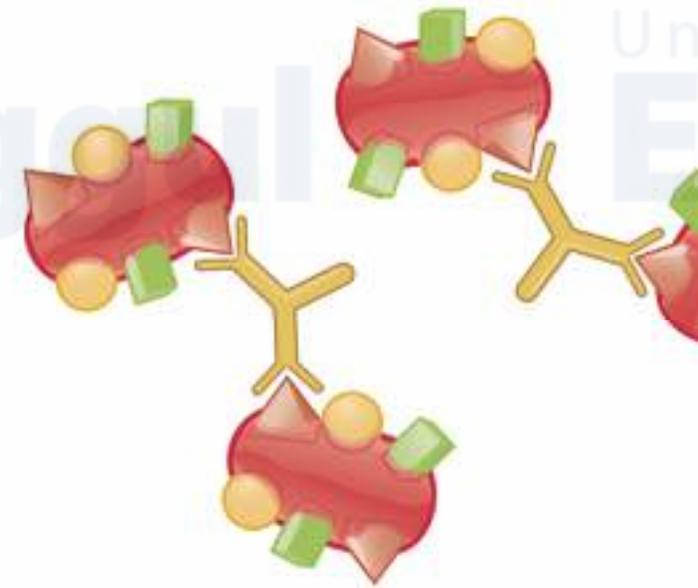
dihasilkan dari satu sel B (yang kemudian diperbanyak)

Antibodi monoklonal ini merupakan antibodi yang mengenali satu epitop → **sangat spesifik**

Antibodi ini dibuat dengan cara mencampurkan sel **limfosit B dengan sel mieloma**

Teknologi ini disebut dengan teknologi **fusi sel**

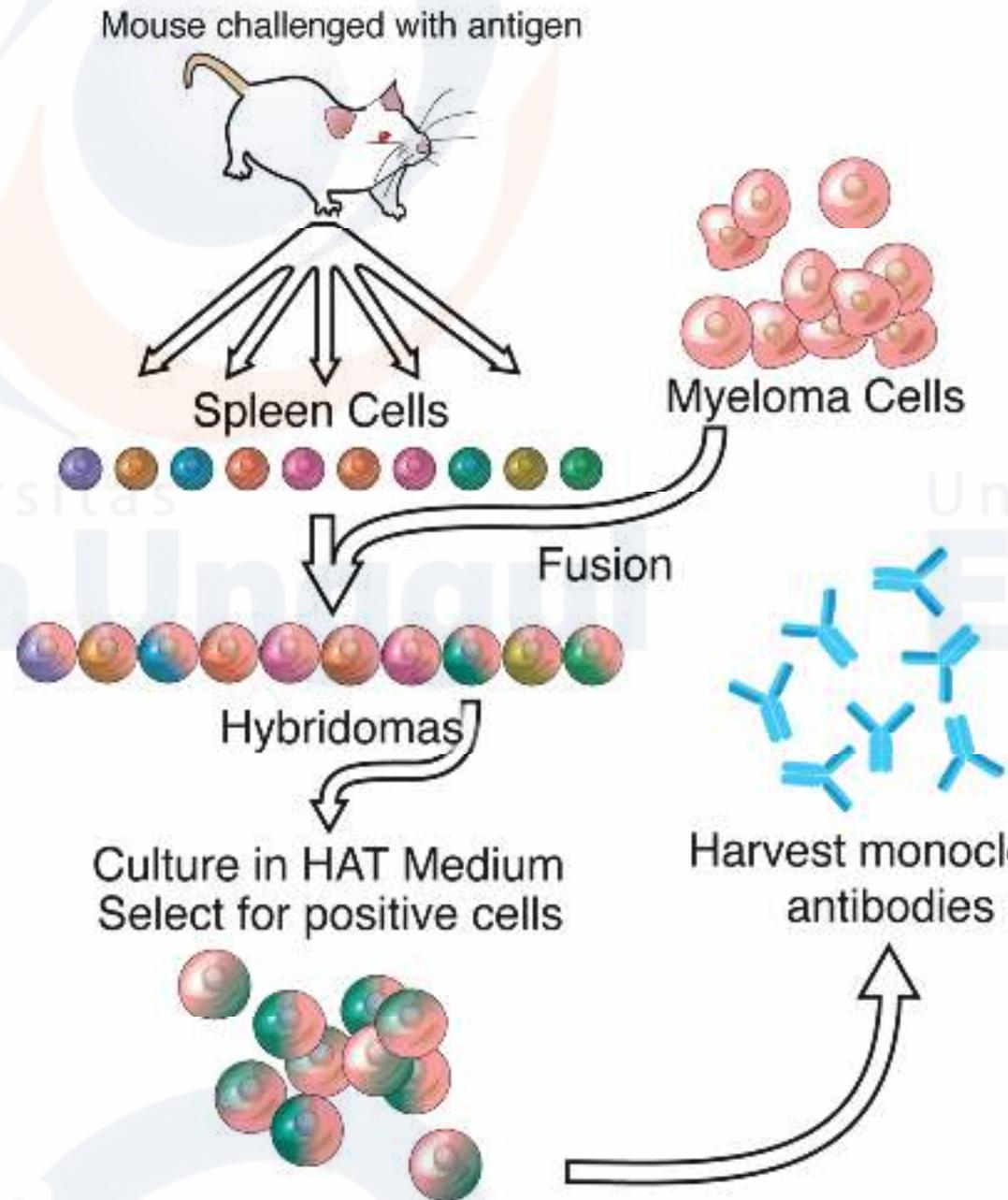
Hasilnya adalah hibridoma yang bisa menghasilkan **antibodi monoklonal**



monoclonal antibodies

(www.bio.lebr)

Cara pembuatan antibodi monoklonal



Antibodi monoklonal

Teknologi fusi sel diperkenalkan oleh Gerorges Köhler dan Cesar Milstein pada tahun 1975

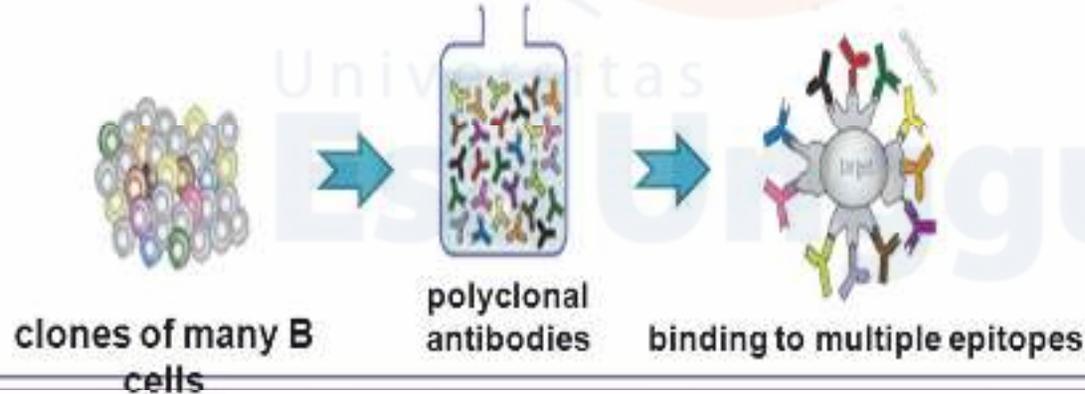
Mereka mendapatkan Nobel bidang Fisiologi atau Kedokteran tahun 1984 dengan penemuan ini



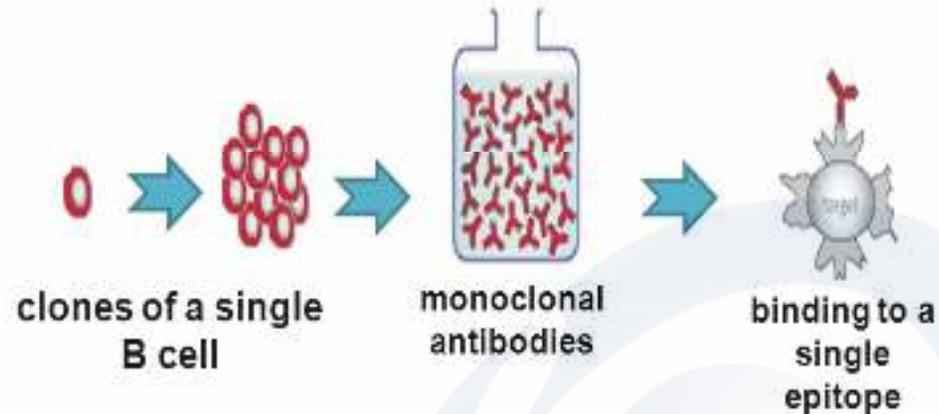
Sampai sekarang antibodi monoklonal secara luas dipergunakan dalam riset, diagnosis klinis dan terapi penyakit

Perbedaan antibodi monoklonal dan poliklonal

POLYCLONAL ANTIBODIES

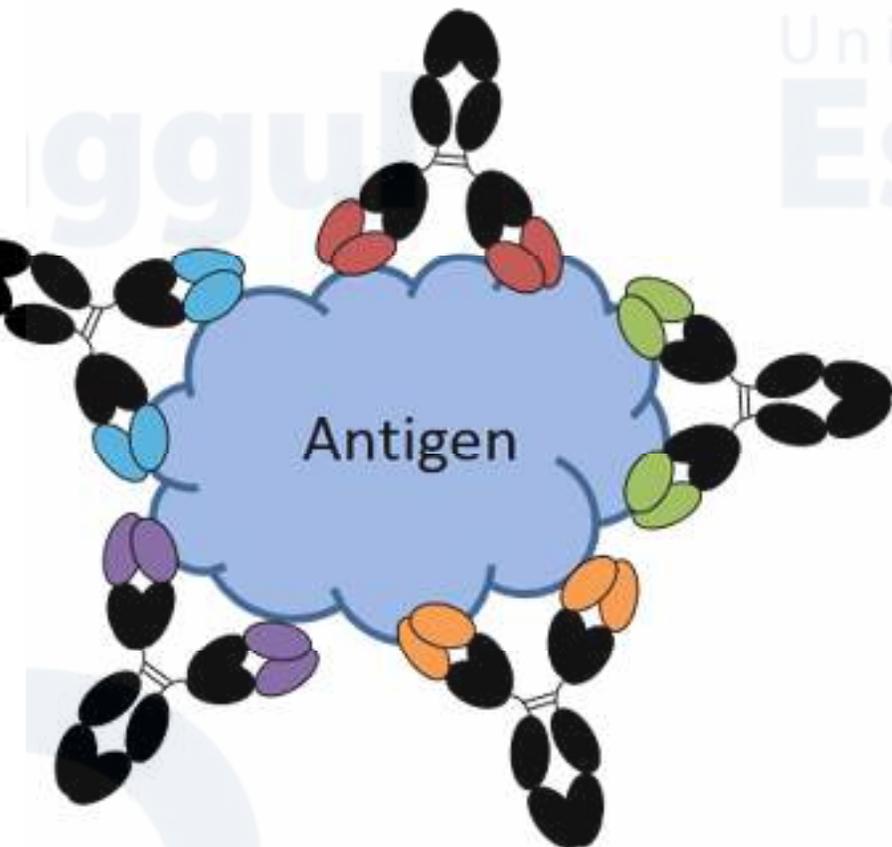


MONOCLONAL ANTIBODIES

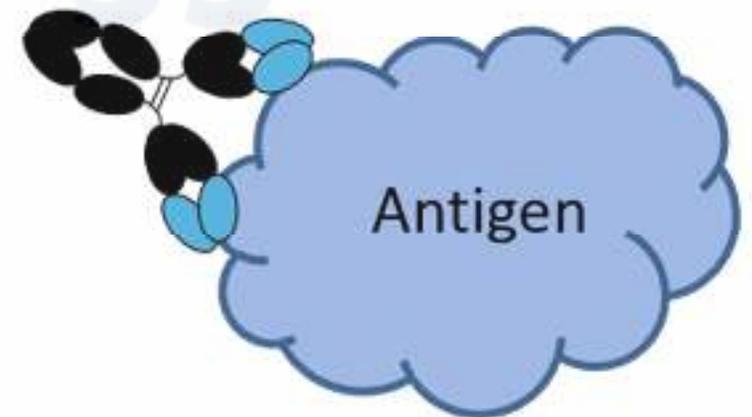


Perbedaan antibodi monoklonal dan poliklonal

Polyclonal antibody



Monoclonal antibody





Universitas
Esa Unggul

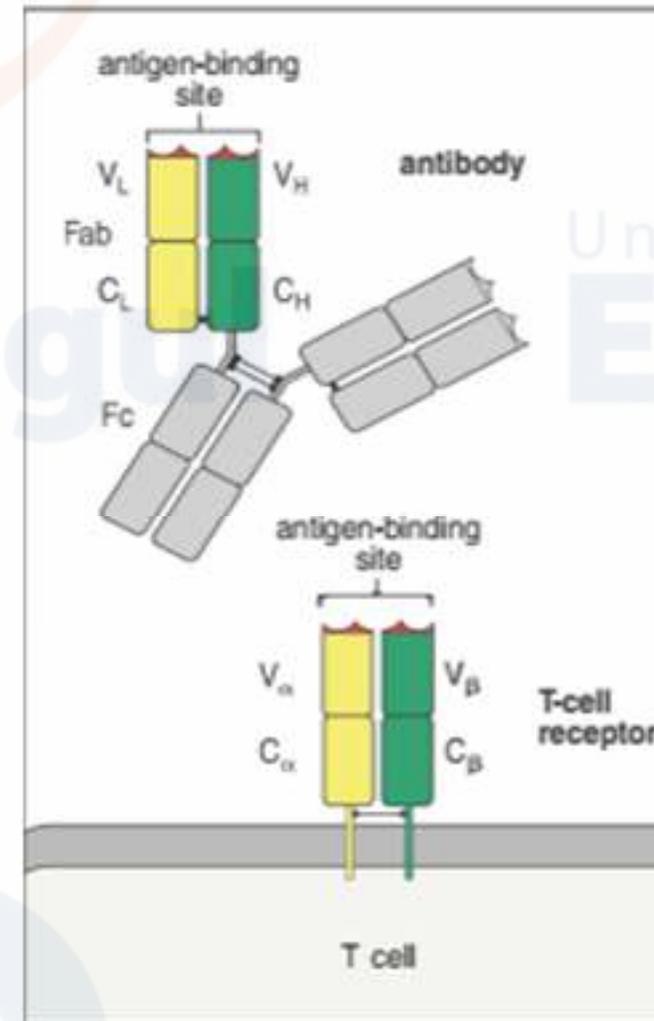
Sel Limfosit T

Struktur reseptor sel T

Reseptor sel T memiliki kesamaan struktur dengan Fab antibodi

Reseptor sel T terdapat di permukaan sel T

Terdapat daerah yang dapat berikatan dengan antigen



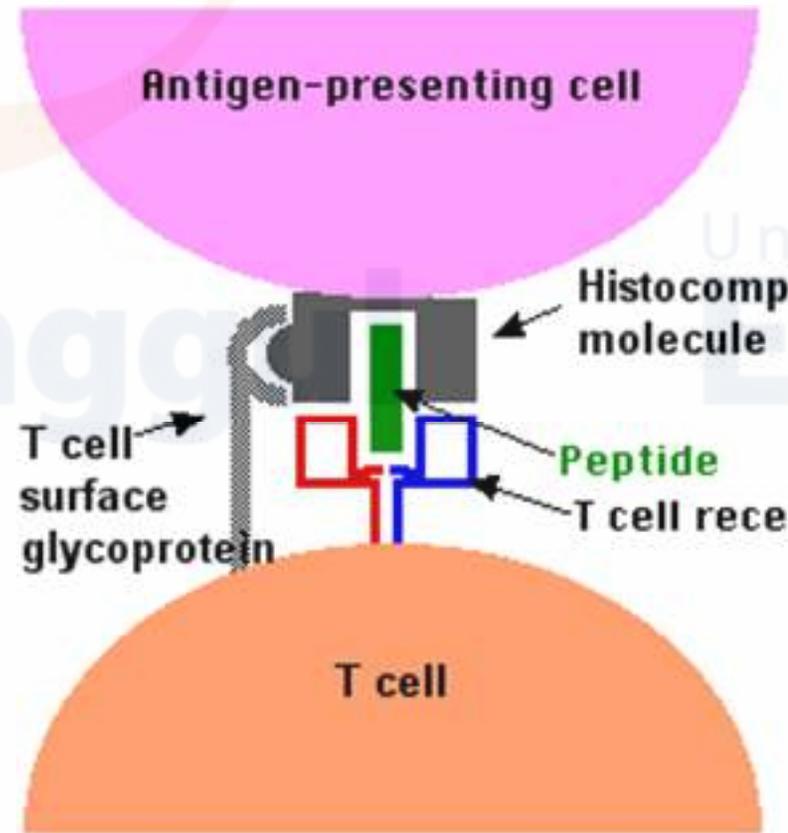
(Abbas, 2012)

Cara reseptor sel T mengenali antigen

Reseptor sel T tidak dapat secara langsung berikatan dengan antigen

Antigen ini harus berbentuk peptide yang berikatan dengan **MHC (Major Histocompatibility Complex)**

Molekul MHC terdapat pada sel-sel **APC (sel dendritik, makrofag)**



Major Histocompatibility Complex (MHC)

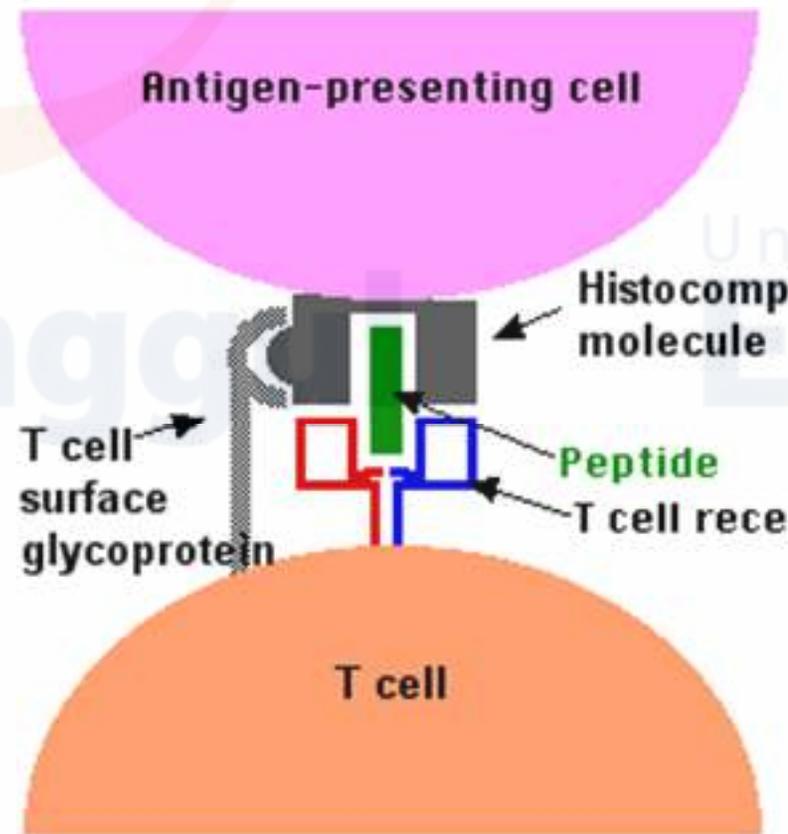
Protein yang terdapat pada permukaan sel yang berperan dalam pengenalan antigen

Terdapat pada sel-sel APC (*Antigen Presenting Cell*) dan sel berinti

Pada manusia, disebut juga **HLA** (*Human Leukocyte Antigen*)

Terdapat 2 kelas :

- MHC kelas I
- MHC kelas II



MHC kelas I

Akan berikatan dengan *peptida endogen* hasil degradasi patogen oleh proteosom

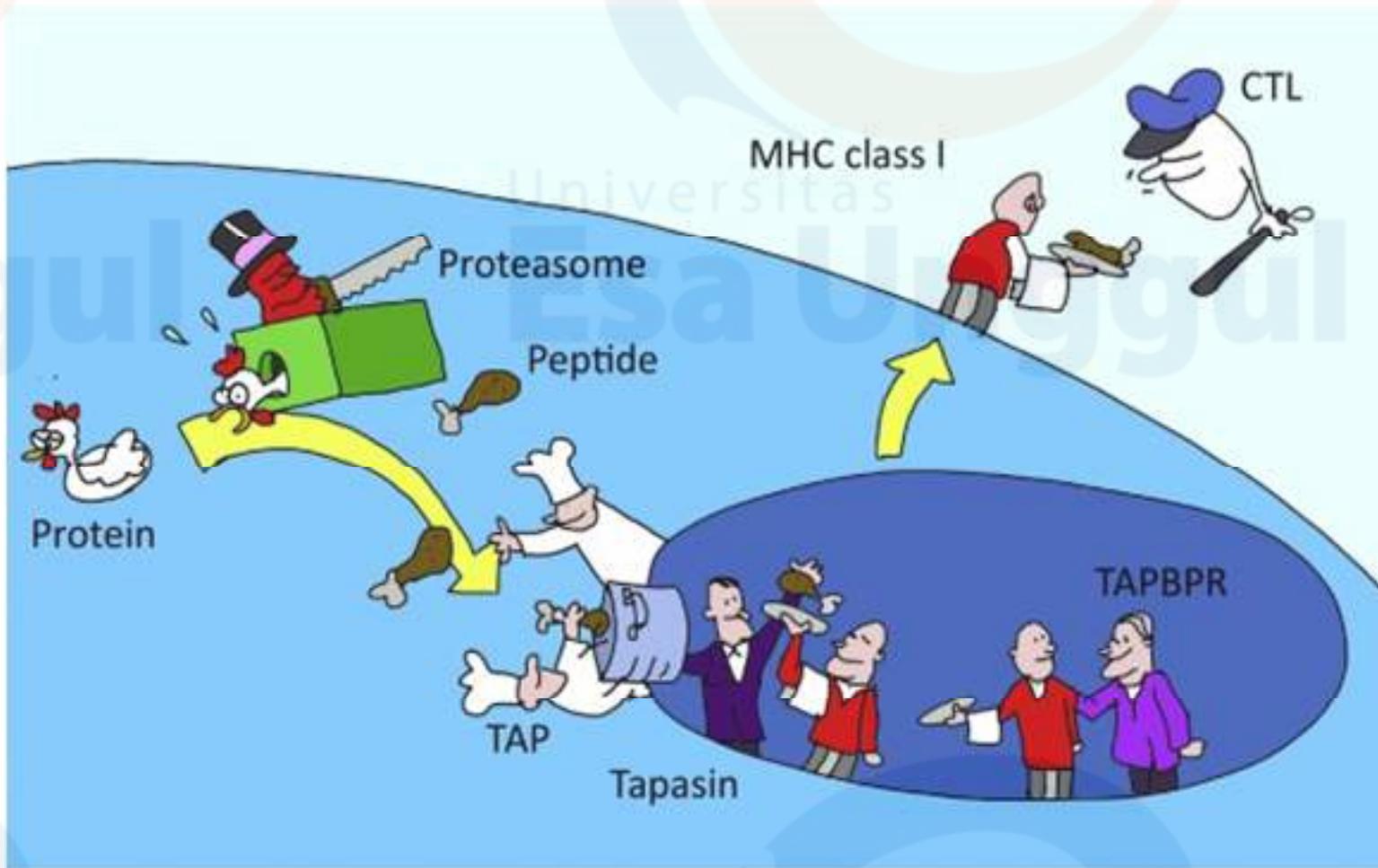
Peptida yang bisa berikatan dengan MHC kelas I memiliki panjang 8-10 asam amino

Molekul ini akan berikatan dengan *reseptor sel T dan CD8 dari sel T sitotoksik*

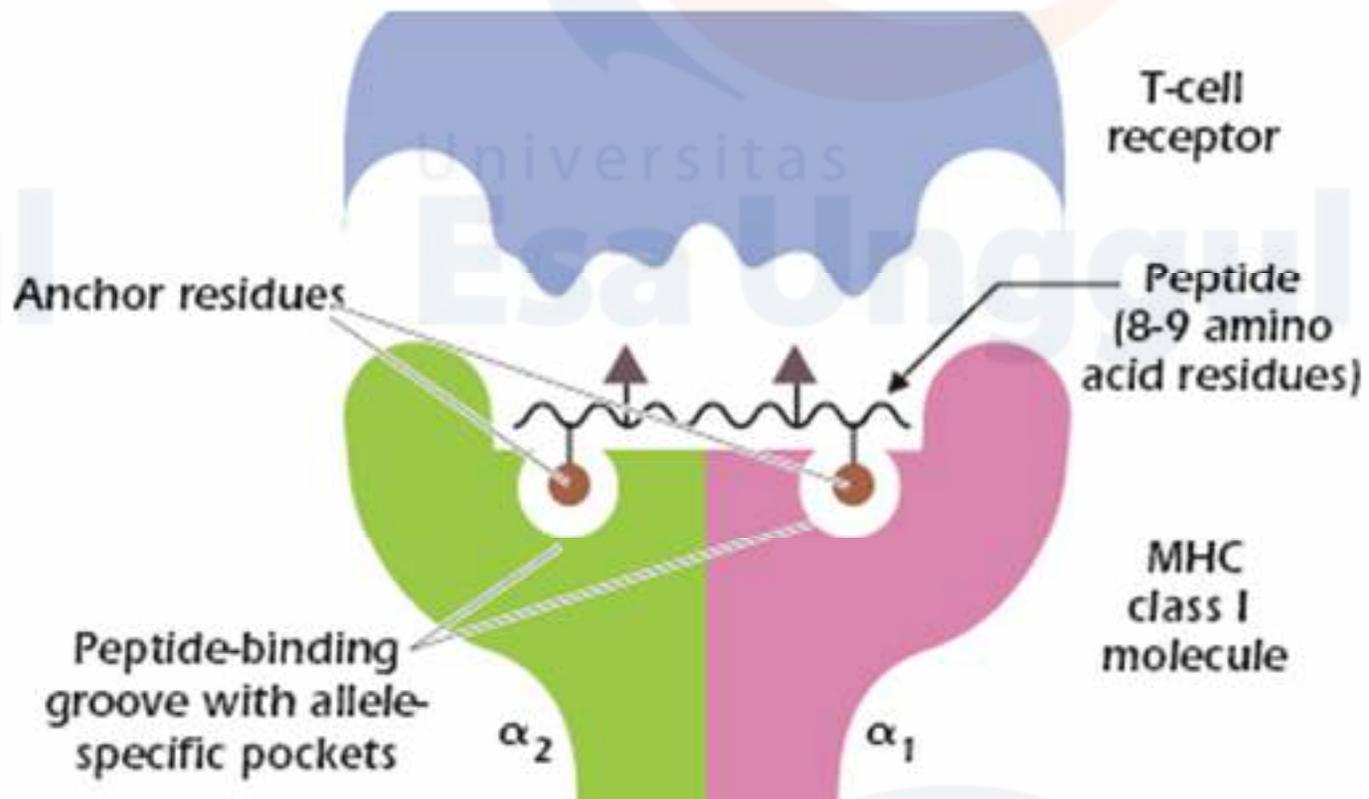
Pada proses pengenalan antigen ini, CD8 disebut *sebagai ko-reseptor sel T*

Terdapat pada semua sel yang memiliki inti sel

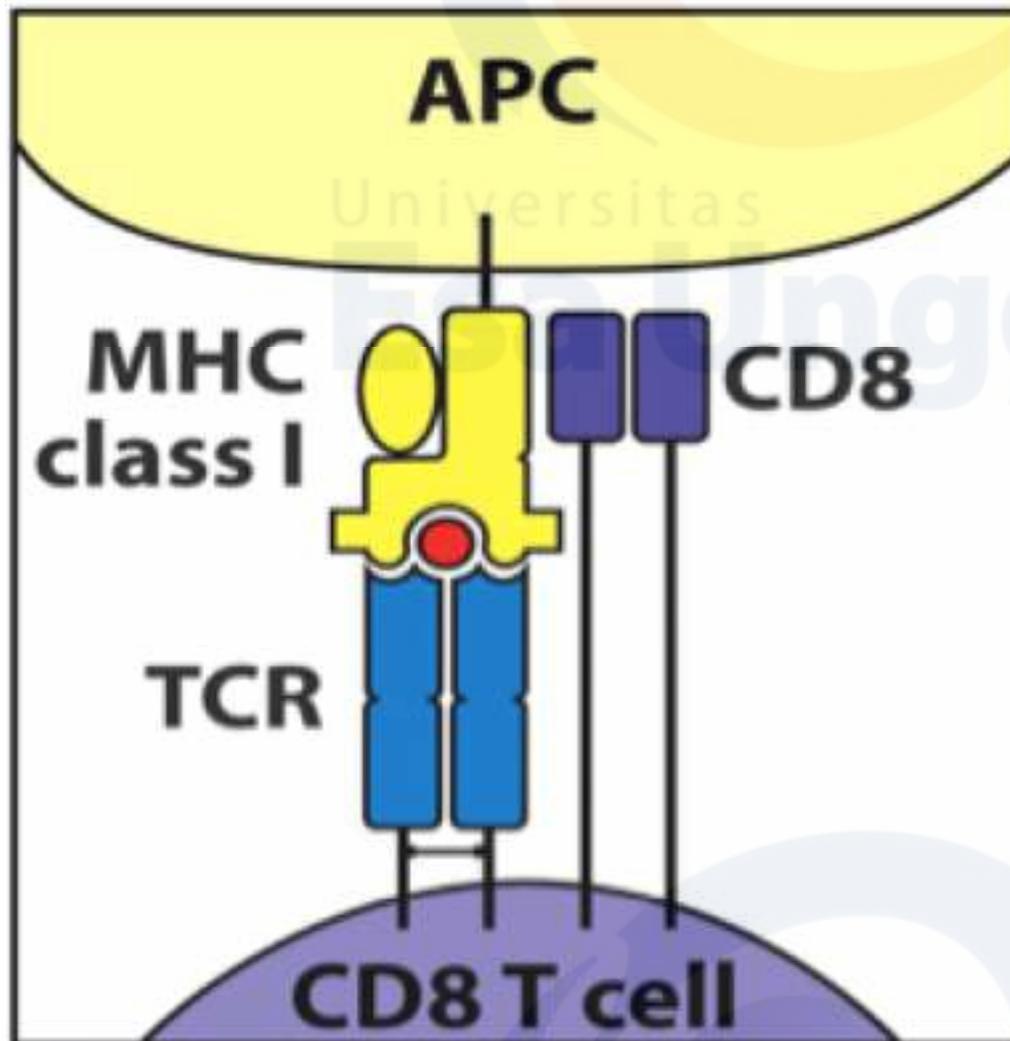
MHC kelas I



MHC kelas I



MHC kelas I berikatan dengan reseptor sel T dan CD8



MHC kelas II

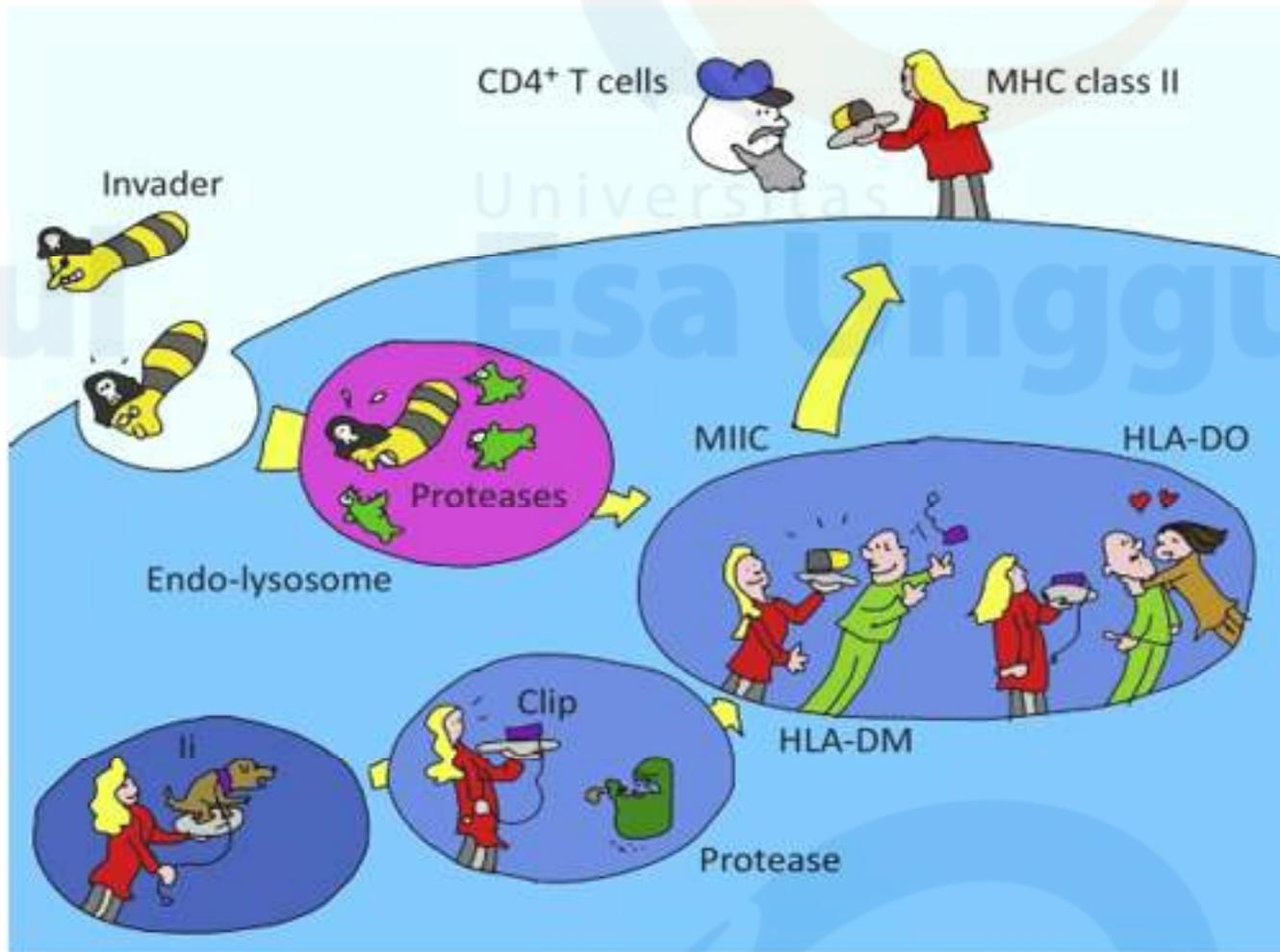
Berikatan dengan *peptida eksogen* (peptida dari luar sel)

Protein ini didegradasi lebih lanjut oleh protease

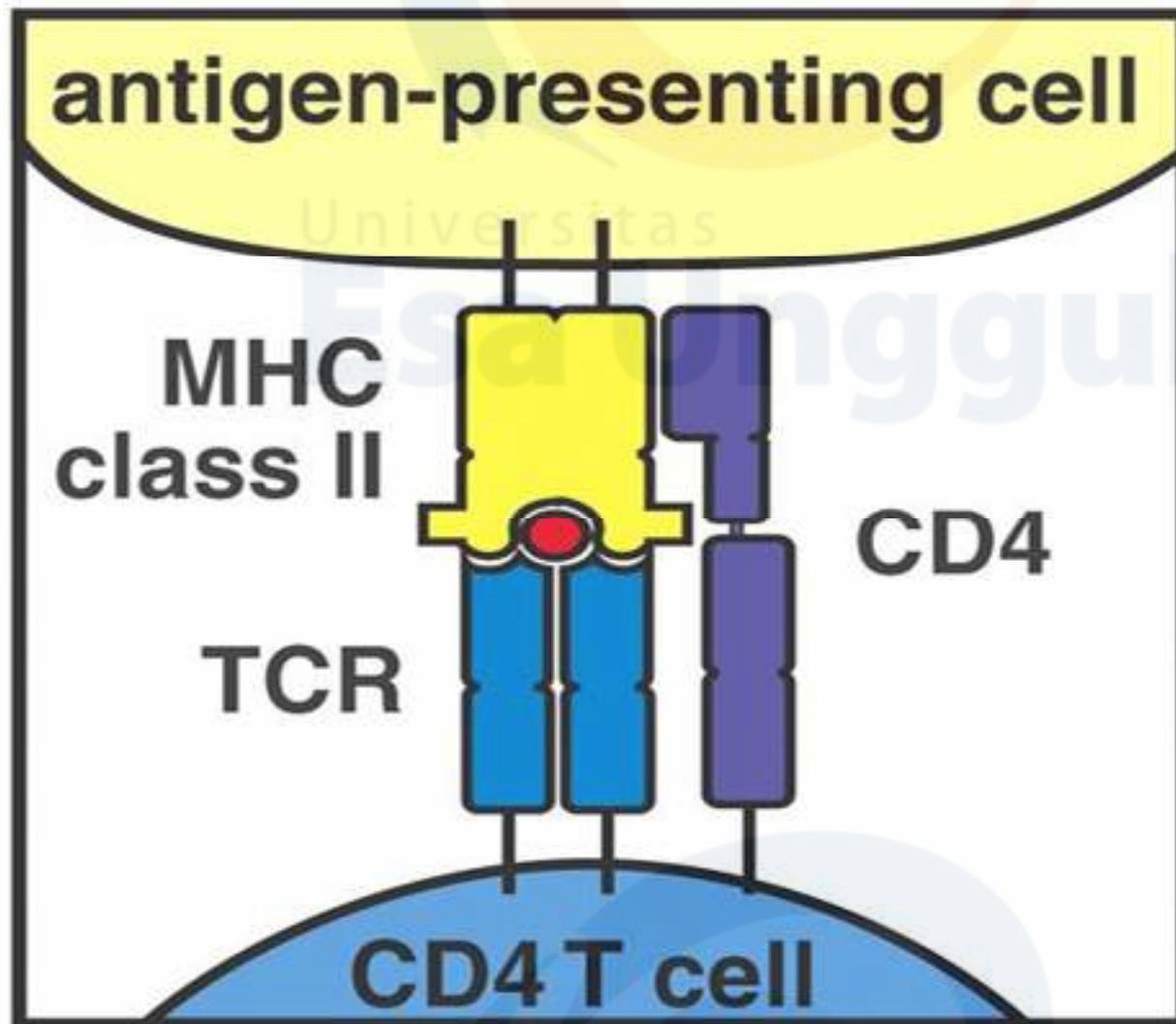
Panjang peptide yang berikatan dengan MHC kelas II minimal 13 asam amino atau lebih

Terdapat pada sel-sel APC (makrofag dan sel dendritik)

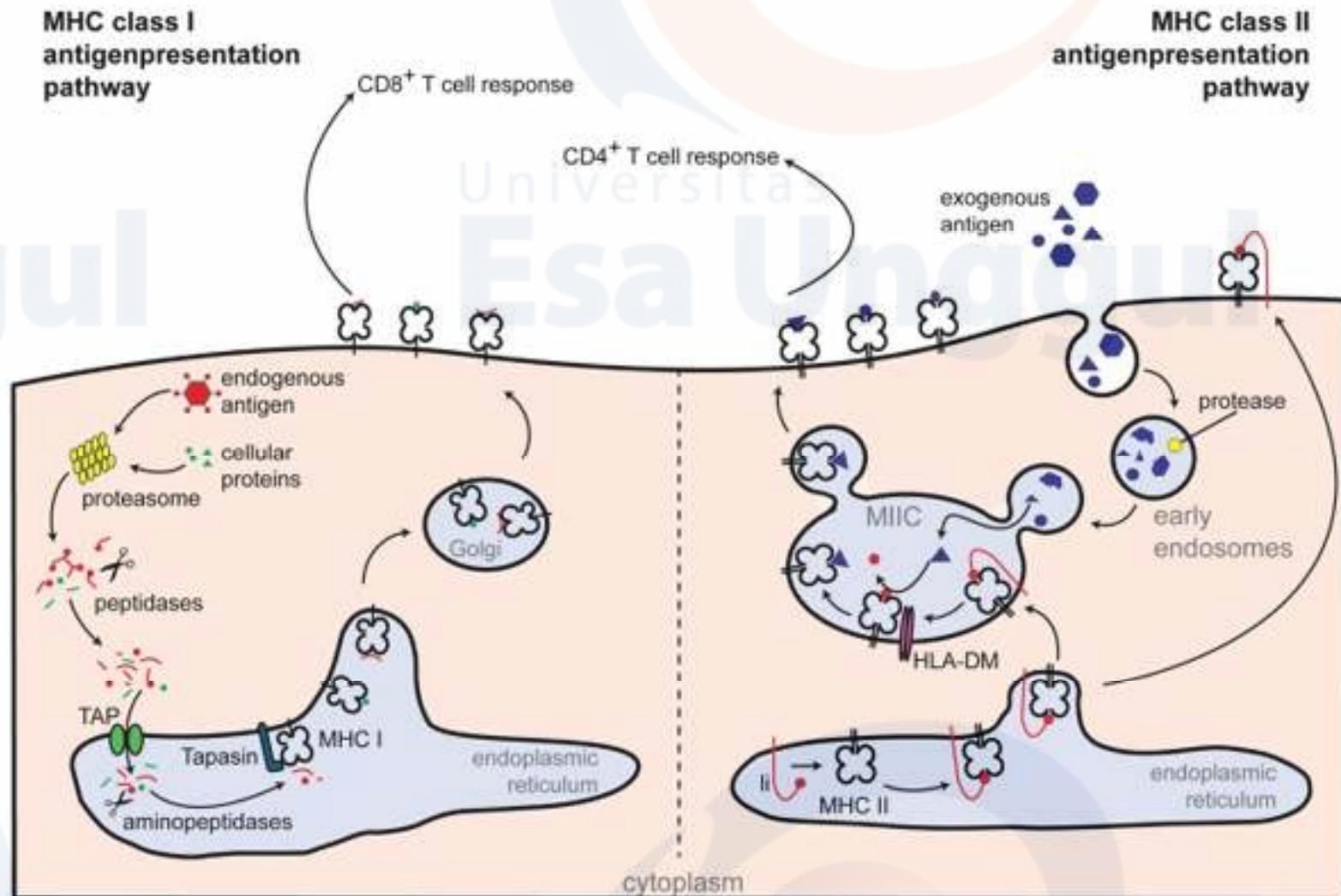
MHC kelas II



MHC kelas II berikatan dengan reseptor sel T dan CD4



Sumber peptida yang berikatan dengan MHC kelas I dan II



Persamaan antara MHC kelas I dan II??

ggul

Universitas
Esa Unggul

Un
E

Perbedaan MHC kelas I dan II??

ggul

Universitas
Esa Unggul

Un
E