

Patofisiologi Imunitas

Prof. Dr. Apt. Ros Sumarny., M.S

Topik bahasan:

1. Bagaimana sistem imun **mengenali, merespons, dan mengeliminasi** antigen:
2. Bagaimana gangguan di **tiap tahap** memicu penyakit:
 - a. infeksi
 - b. autoimun;
 - c. alergi
 - d. imunodefisiensi.

Komponen sistim imun

1. Organ limfoid primer: sumsum tulang (pembentukan semua sel darah) dan timus (maturasi sel T).
2. Organ limfoid sekunder: kelenjar getah bening, limpa, tonsil, jaringan limfoid mukosa (MALT) di saluran napas dan cerna, tempat presentasi antigen dan aktivasi limfosit.
3. Sel utama: fagosit (neutrofil, makrofag), sel NK, limfosit T (CD4 helper, CD8 sitotoksik), limfosit B dan sel plasma penghasil antibodi.
4. Molekul efektor: sitokin (IL, TNF, IFN), komplemen, imunoglobulin (IgM, IgG, IgA, IgE, IgD).

Jalur patofisiologi respon imun normal,

“Antigen masuk → respon innate → presentasi antigen → aktivasi T dan B → produksi antibodi”

A. Berikan deskripsi tentang:

1. Antigen;
2. Alergi,
3. Antibodi

Gangguan patofisiologi utama

1. Immunodefisiensi: kegagalan satu atau lebih komponen imun (defek fagosit, kekurangan limfosit T/B, defisiensi komplemen) → infeksi berulang dan oportunistik.
2. Alergi/hipersensitivitas:
 - Tipe I (IgE, anafilaktik): aktivasi mast cell cepat (alergi makanan, asma alergik).
 - Tipe II (sitotoksik IgG/IgM terhadap antigen sel/jaringan, misal anemia hemolitik autoimun).
 - Tipe III (kompleks imun mengendap, memicu inflamasi jaringan seperti nefritis lupoid).
 - Tipe IV (sel T terlambat, misal dermatitis kontak, TB).

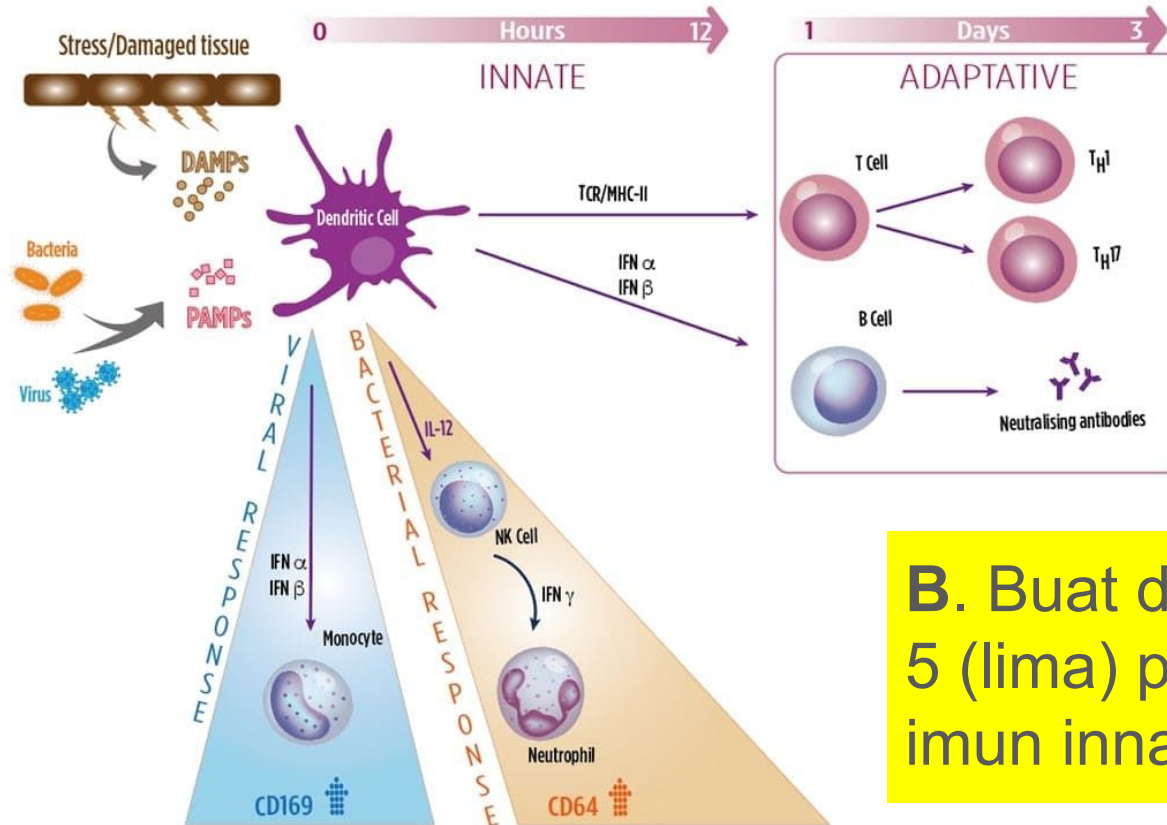
Gangguan patofisiologi utama (Lanjutan)

3. Autoimun: kegagalan toleransi pusat dan perifer menyebabkan pengenalan self antigen sebagai non-self, membentuk autoantibodi dan/atau respon sel T terhadap jaringan sendiri (misal SLE, RA).
4. Immunosenescence & inflammaging (pada usia lanjut): penurunan produksi sel T naive akibat involusi timus, akumulasi sel T memori/senescent, B cell kurang efektif, disertai inflamasi kronis derajat rendah (SASP, peningkatan IL-6, TNF- α) → risiko infeksi, kanker, dan respon vaksin menurun.

Imunitas dan penuaan (kaitannya dengan lansia)

- Penuaan:
 1. memicu involusi timus,
 2. penurunan naive T cell, dan
 3. perubahan komposisi B cell → respons primer terhadap antigen baru (vaksin, patogen baru) melemah.
- Sel imun tua mengekspresikan SASP dan mempertahankan inflamasi sistemik kronis (inflammaging) ⇒ memperburuk aterosklerosis, diabetes, dan penyakit degeneratif lain.

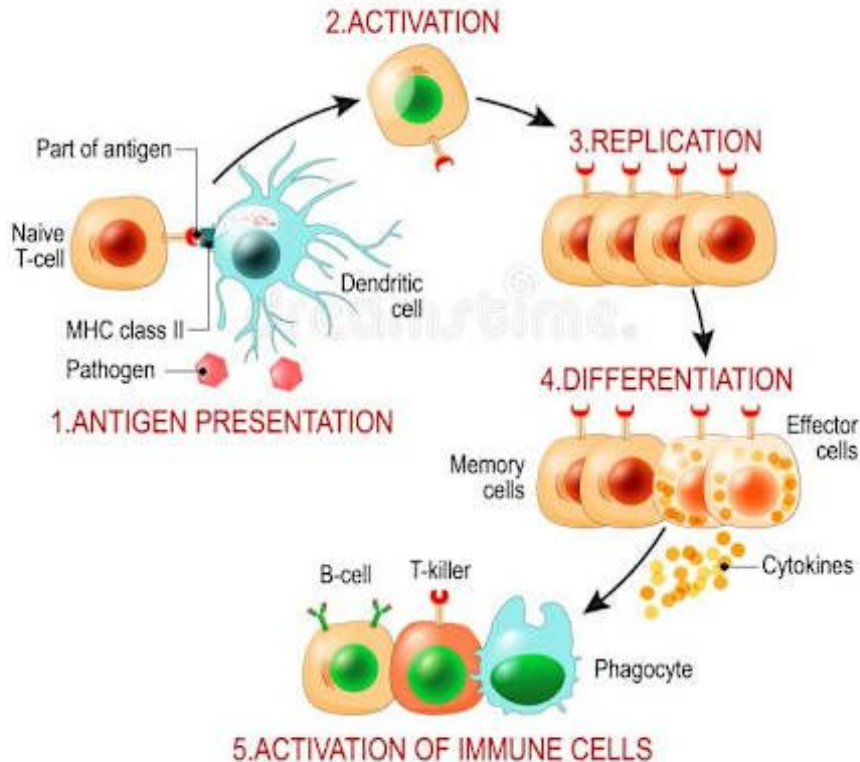
Respons Immun Innate versus Adaptive



B. Buat dalam bentuk tabel 5 (lima) perbedaan sistim imun innate Vs adaptive?

Adaptive immune system

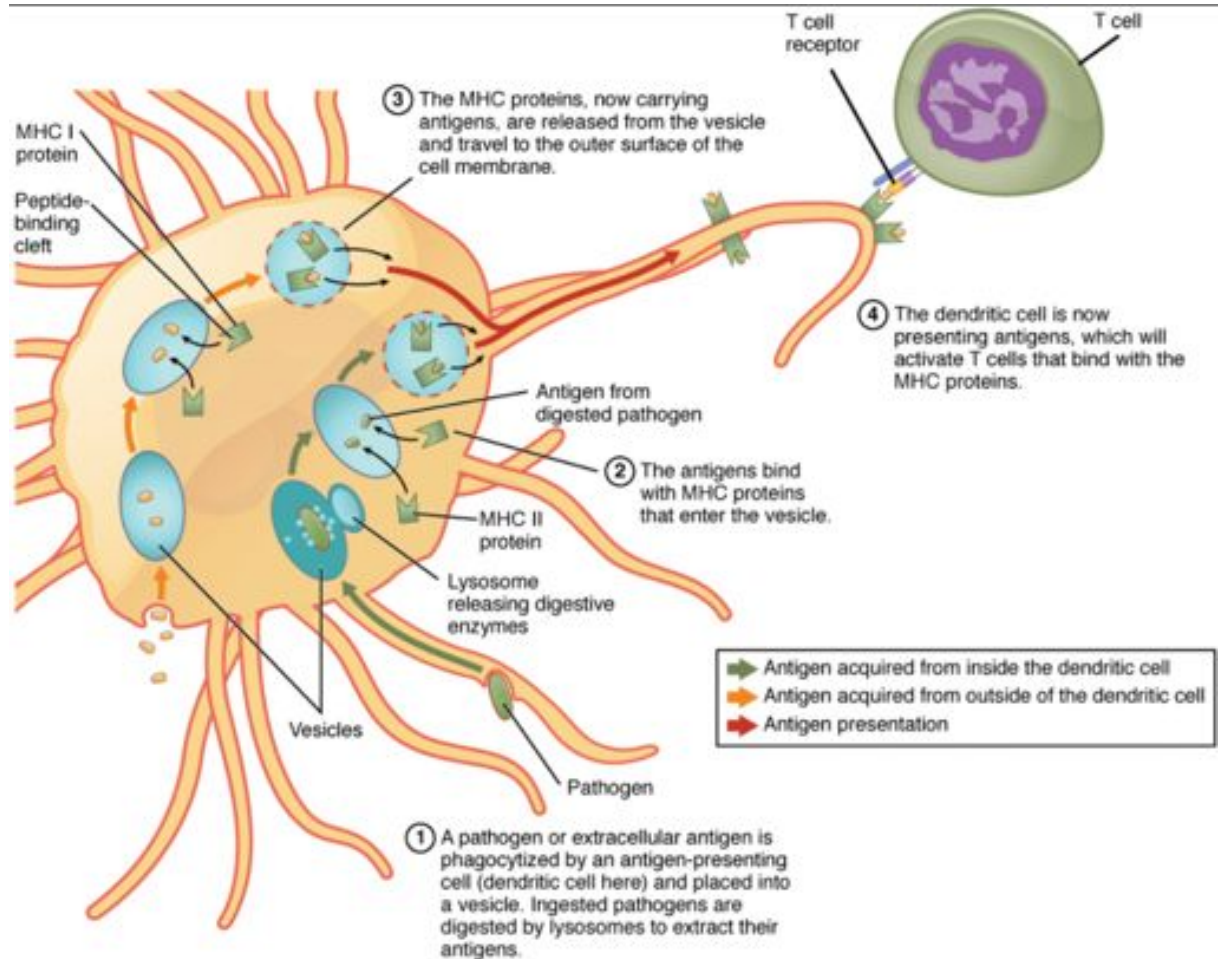
Jalur respon imun adaptif normal



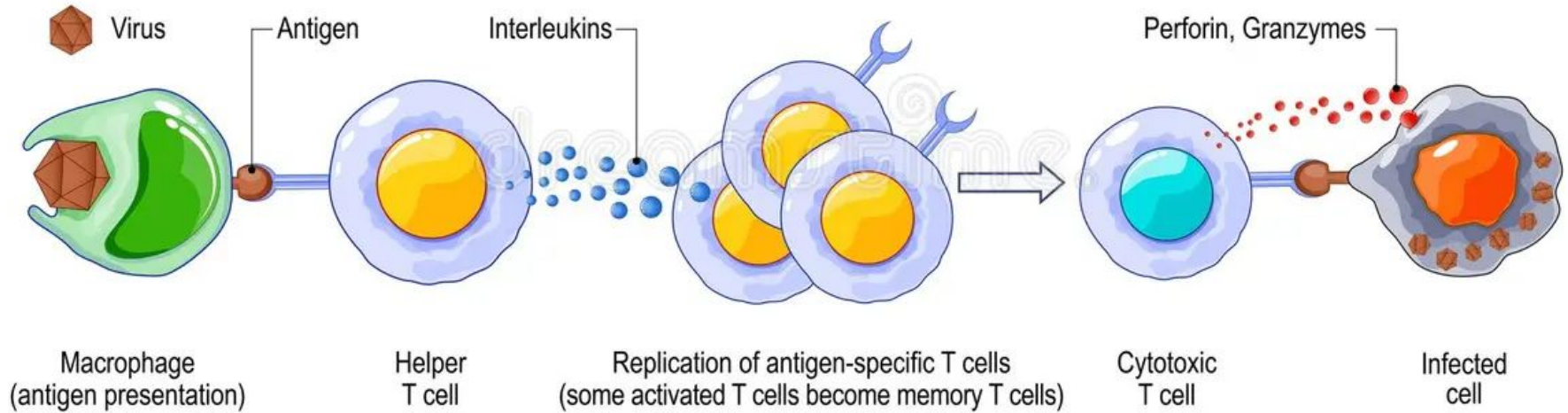
1. Presentasikan antigen oleh sel dendritik ke sel T dan B,
2. Aktivasi, proliferasi, diferensiasi menjadi sel efektor (T killer, sel plasma penghasil antibodi) dan sel memori,

Aktivasi sel T

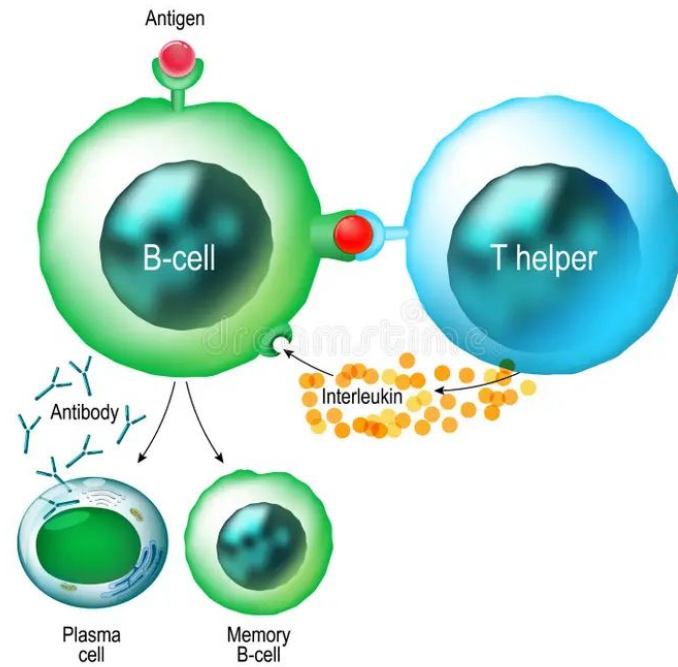
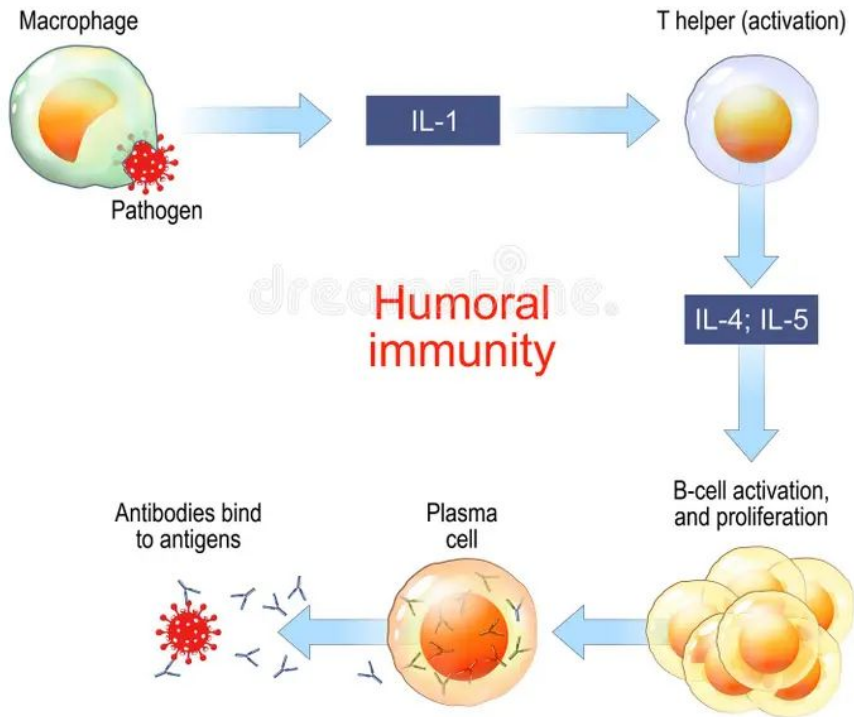
C. Jenis-jenis sel T ??? dan perbedaan fungsinya!



CELL-MEDIATED IMMUNITY

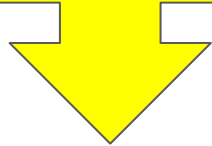


IMMUNE RESPONSE

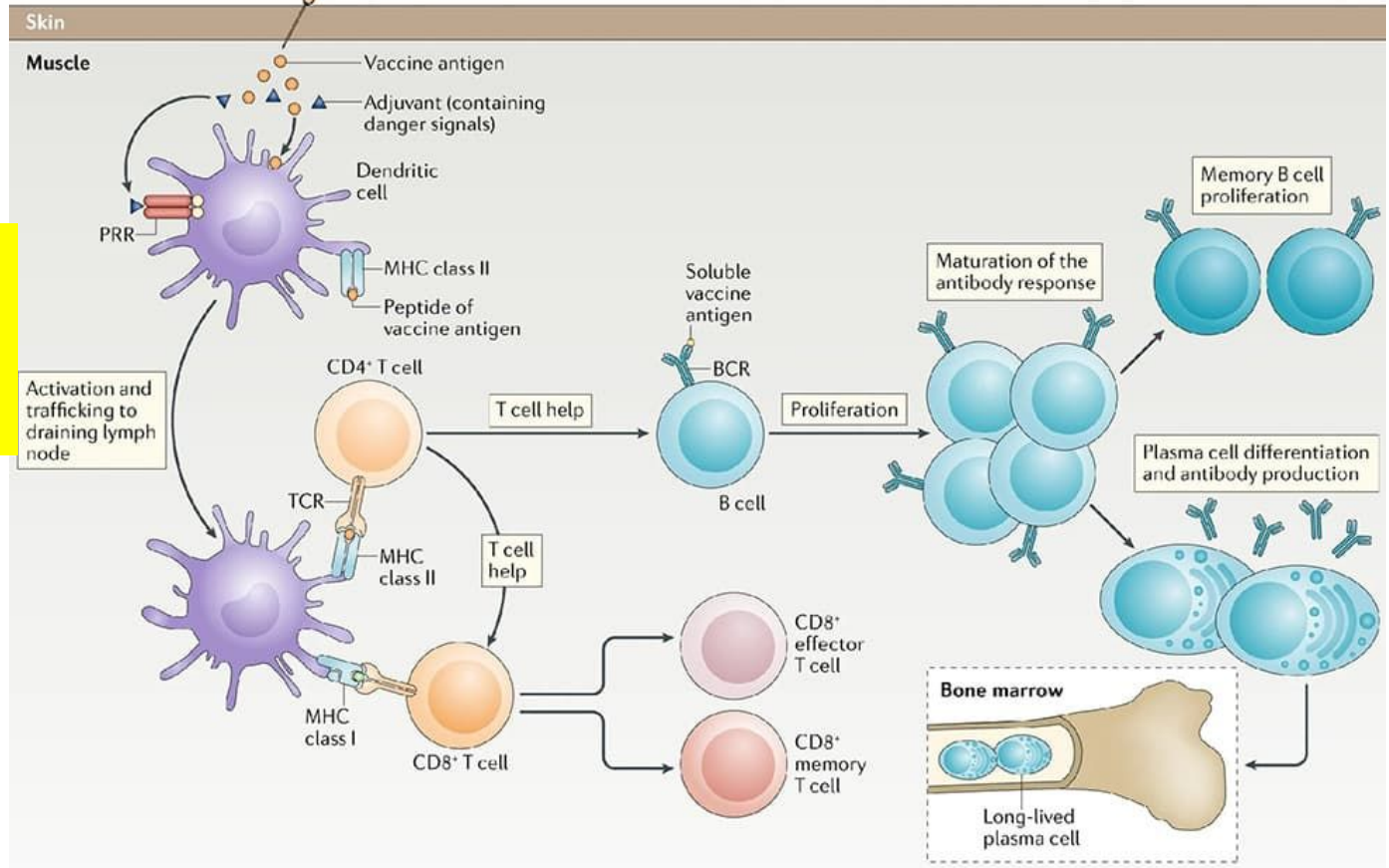


D. Apa beda jenis dan fungsi sel B vs Sel T (Tabel) ?

E. Klarifikasi jawaban saat kuliah!



Produksi Antibodi



1. Apa nama sel progenitor antibodi ?

2. Apa saja jenis sel T ?

3. Apa beda vaksin vs serum?

Defisiensi imun primer

- Disebabkan oleh **kelainan genetik** atau bawaan yang sudah ada sejak lahir, sehingga komponen sistem imun (sel B, sel T, fagosit, komplemen) secara struktural atau fungsional tidak normal.
- Biasanya muncul pada **usia dini** (bayi/anak), seperti SCID (severe combined immunodeficiency), agammaglobulinemia X-linked, atau sindrom DiGeorge.

Defisiensi imun sekunder

- Terjadi akibat faktor eksternal yang membebani atau merusak sistem imun yang awalnya normal (misalnya infeksi kronis seperti HIV, TB diseminata, keganasan, malnutrisi, obat immunosupresif, kortikosteroid, kemoterapi, transplantasi organ).
- Dapat terjadi pada segala usia, termasuk dewasa dan lansia, dan lebih sering ditemukan di klinik dibanding defisiensi primer.

F. Tugas: Buat perbedaan (format tabel) defisiensi imun primer VS imun sekunder

- Baca materi dan siapkan jawaban saudara **sebelum** kuliah
- Validasi dan penilaian dilaksanakan **saat** kuliah (Komponen **penilaian** partisipatif)!