

Universitas Indonusa Esa Unggul
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
Jurusan
Perekam Medis dan Informasi Kesehatan

ANATOMI-FISILOGI

Conducted by:
Jusuf R. Sofjan,dr,MARS



SISTEM PERTAHANAN TUBUH

Tubuh manusia mempunyai kemampuan untuk melawan hampir semua jenis organisme dan toksin melalui retikulo endotelial sistem

Struktur retikuloendotelial terdiri dari :

- Kelenjar limfe
- Limpa
- Hati
- Sumsum tulang

Saluran kelenjar limfe berhubungan erat dengan sistem sirkulasi darah di mana sebagian cairan yang meninggalkan sirkulasi dikembalikan melalui saluran limfe yang merembes ke dalam ruang-ruang jaringan dan susunan cairan limfe mirip dengan plasma darah tetapi dengan kadar protein yang

lebih kecil. Kelenjar-kelenjar limfe menambahkan limfosit pada cairan limfe sehingga jumlah sel limfosit sangat besar didalam cairan limfe dan cairan limfe tidak mengandung sel lain. Pembuluh limfe digerakan oleh kontraksi otot disekitarnya dan pembuluh limfe yang transparan mempunyai banyak katup sehingga terlihat seperti manik-manik .Pembuluh limfe superfisial mengalir di kulit sedangkan pembuluh limfe yang lebih dalam mengalir struktur tubuh yang lebih dalam. Pembuluh limfe melewati dan memasuki nodus limfe
Tidak terdapat pembuluh limfe pada :

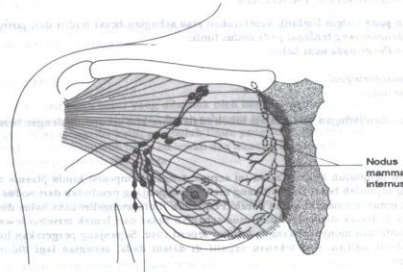
- Sistem saraf pusat
- Otot lurik
- Struktur non vaskuler seperti : kuku, rambut, kornea, kartilago

NODUS LIMFE :

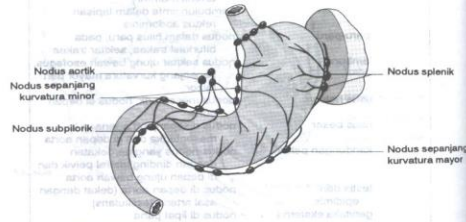
Adalah masa sel-sel limfe yang berbentuk bulat atau oval yang dikelilingi oleh kapsula. Nodus limfe lunak dan berwarna kelabu kemerahan, nodus yang diparu-paru menjadi hitam karena penumpukan karbon yang ikut dalam pernafasan. Pembuluh limfe memasuki dan keluar dari nodus limfe, menghubungkan nodus yang satu dengan nodus yang lain. Nodus-nodus tersebut sering disebut " kelenjar limfe "

Struktur lain pada sistem limfatik keseluruhan atau sebagian besar terdiri dari jaringan limfe yang sama dengan yang terdapat pada nodus limfe, seperti :

- Patches Peyer pada usus halus
- Tonsil nasofaringeal
- Kelenjar timus



Gambar 19.3. Limfe yang mengalir payudara.



Gambar 19.4. Limfe yang mengalir lambung.

Nodus limfe merupakan suatu kompartemen yang banyak mengandung sel limfosit.

Limfosit sebagai dasar pertahanan tubuh :

Limfosit tersebar didalam nodus limfe dan terdapat dua tipe limfosit yang menjadi dasar sistem pertahanan tubuh, yaitu limfosit T dan limfosit B.

Limfosit T bertanggung jawab dalam pembentukan limfosit teraktivasi yang dapat membentuk immunitas diperantarai sedangkan limfosit B bertanggung jawab dalam pembentukan antibodi yang memberikan immunitas humoral.

Terdapat tiga tipe limfosit T :

- Sel T pembantu

- Sel T sitotoksik
- Sel T supressor

SEL T PEMBANTU :

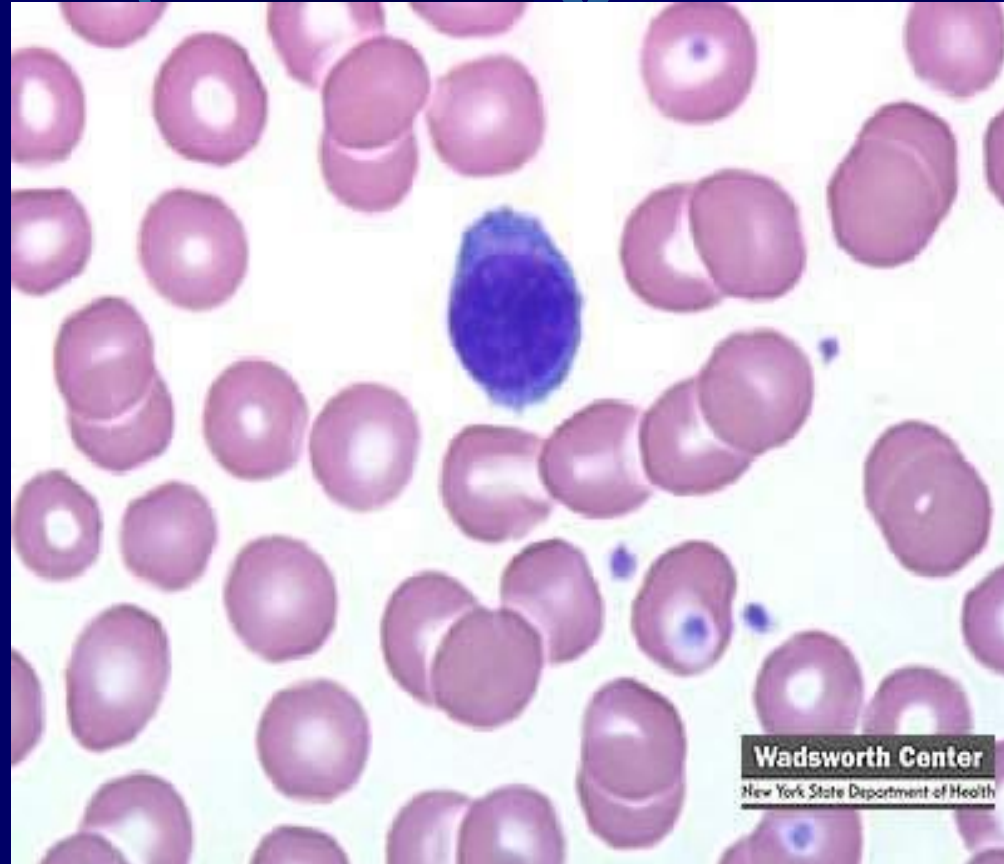
Sel ini memproduksi senyawa yang disebut "**limfokin**" dan berperan sebagai pengatur utama pertahanan tubuh (imun).

Pada penyakit yang disebabkan oleh virus sindrom immunodefisiensi didapat (AIDS) akan menyebabkan sel T diinaktivasi atau dihan curkan yang menyebabkan tubuh hampir secara total tidak terlindungi dari infeksi sehingga menyebabkan kematian.

SEL T SITOTOKSIK :

Merupakan sel penyerang langsung yang mampu membunuh mikro-

Sel Limfosit



Sel Limfosit T

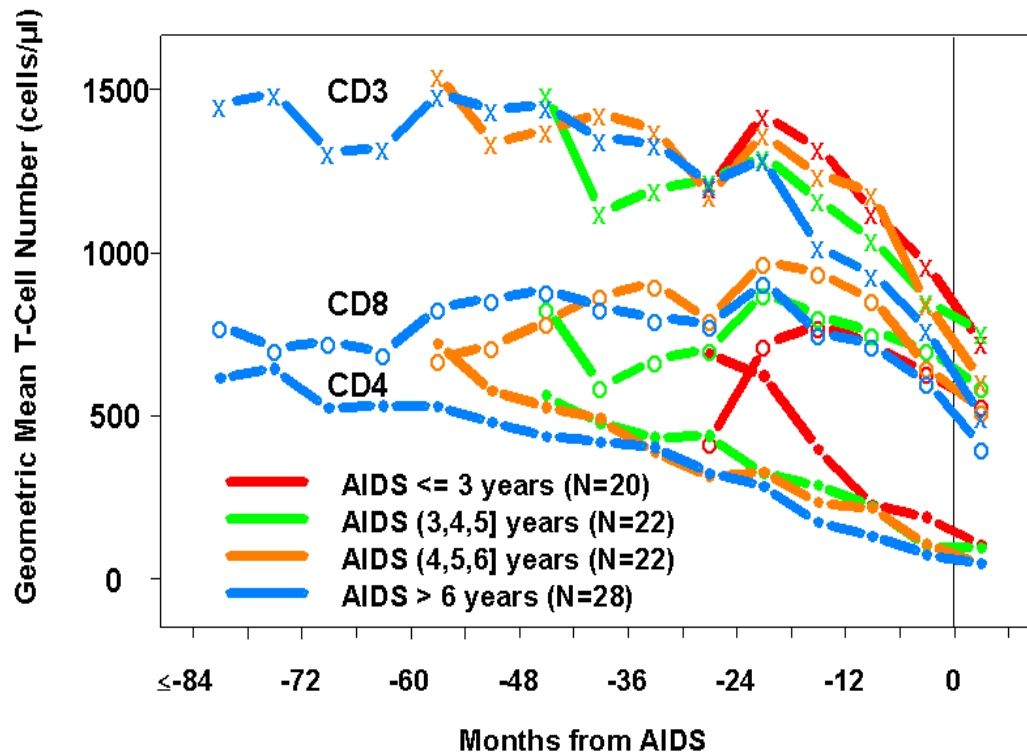


Sel Limfosit B



Circulating T-Cell Lymphocyte Levels Relative to the Onset of AIDS

Margolick, Muñoz, . . . , Ferbas - Nat Med 1995



October 1996

organisme dan pada suatu saat bahkan membunuh sel-sel tubuh sendiri, sehingga dengan alasan tersebut, maka sel ini disebut **"sel pembunuh"**. Pada permukaan sel ini terdapat protein reseptor yang menyebabkannya dapat terikat dengan mikroorganisme yang mengandung antigen spesifik dan setelah berikatan dengan mikroorganisme, sel T sitotoksik mensekresikan protein pembentuk lubang yang besar pada membran sel mikroorganisme yang diserang, protein diatas disebut **"perforin"**.

Sel-sel sitotoksik berperan dalam penghancuran sel kanker, sel cangkok jantung atau jenis-jenis sel lain yang dianggap asing oleh tubuh orang itu sendiri.

- Sel T Supresor :

Fungsi sel supresor adalah menjaga agar tidak terjadi reaksi imun yang berlebihan sehingga dapat merusak tubuh, atas dasar ini maka sel T supresor dan sel T pembantu disebut sebagai **sel T regulator**.

Sel T supresor berperan juga menjaga kemampuan sistem imun untuk menyerang jaringan tubuh orang itu sendiri yang disebut "**toleransi imun**"

Tubuh kadang-kadang kehilangan sebagian toleransi imun sehingga menyebabkan penyakit autoimunitas, antara lain :

- *Demam rematik*, dimana tubuh terimunisasi terhadap jaringan dalam sendi dan jantung, khususnya katup jantung setelah tubuh terinfeksi kuman streptokokus

- *Glomerulonefritis (sindrom nefrotik)*, dimana orang terimunisasi terhadap membran basal glomeruli.
- *Miastenia gravis*, dimana terbentuk imunitas terhadap protein reseptor asetilkolin pada sambungan neuromuskuler sehingga terjadi kelumpuhan
- *Lupus eritematosus*, dimana penderita pada saat yang sama terimunisasi terhadap bermacam-macam jaringan tubuh.

ANTIBODI :

Antibodi merupakan gamma globulin yang disebut immunoglobulin yang bersifat spesifik untuk antigen tertentu

Terdapat lima golongan umum antibodi, yaitu : IgG, IgM, IgA, IgD, dan IgE

Antibodi bekerja terutama melalui dua cara untuk mempertahankan tubuh terhadap agen penyebab penyakit :

- A. Dengan langsung menyerang penyebab penyakit
- B. Dengan mengaktifkan sistem komplemen untuk merusak penyebab penyakit.

A. Dengan Mekanisme Langsung :

Antibodi dapat mematikan aktivitas agen penyebab penyakit, dengan salah satu cara sebagai berikut :

1. **Aglutinasi**, dimana partikel besar antibodi terikat dengan antigen menjadi satu kelompok
2. **Presipitasi**, dimana kompleks molekuler dari antigen yang larut

(misalnya racun tetanus) dan antibodi menjadi begitu besar sehingga berubah menjadi tak larut dan membentuk presipitat.

3. **Netralisasi**, dimana antibodi menutupi tempat-tempat yang toksik dari agen yang bersifat antigenik.
4. **Lisis**, dimana beberapa antibodi yang sangat kuat menyerang membran agen penyakit sehingga menyebabkan membran sel tersebut robek.

B. Dengan Mekanisme Tidak Langsung :

Dilakukan dengan cara mengaktifkan komplemen yang merupakan gabungan 20 protein yang kebanyakan merupakan prekursor enzim.

Cara ini menimbulkan efek yang penting sebagai berikut :

1. **Opsonisasi** dan **fagositosis**, yaitu dengan mengaktifkan fagositosis oleh netrofil dan makrofag sehingga sel-sel ini menelan bakteri, proses ini disebut opsonisasi dan proses ini mampu meningkatkan jumlah bakteri yang dapat dirusak sampai 100 kali lipat.
2. **Lisis**, cara ini menyebabkan membran sel bakteri menjadi robek.
3. **Aglutinasi**, cara ini dengan mengubah permukaan organisme sehingga saling melekat satu sama lain sehingga meningkatkan proses aglutinitas.

4. **Netralisasi** virus-virus, cara ini mengubah virus yang virulen menjadi non virulen.
5. **Kemotaksis**, cara ini dengan mengaktifkan komplemen kemotaksis dari netrofil dan makrofag sehingga menyebabkan sebagian besar sel fagositosis bermigrasi kedalam regio lokal dari agen antigenik.
6. **Pengaktifan sel mast** dan **basofil**, cara ini menyebabkan kedua sel tersebut melepaskan histamin, heparin dan beberapa substansi lainnya kedalam cairan setempat. Bahan-bahan ini menyebabkan peningkatan aliran darah setempat, meningkatkan kebocoran cairan dan protein plasma kedalam jaringan sehingga terjadi **proses peradangan**.

7. **Efek inflamasi**, cara ini menyebabkan protein didalam jaringan yang meradang akan berkoagulasi dalam ruang jaringan sehingga menghambat pergerakan organisme yang menyerbu melewati jaringan.