

SISTEM PERTAHANAN TUBUH PADA MANUSIA

Sistem pertahanan tubuh (sistem imunitas) adalah sistem pertahanan yang berperan dalam mengenal, menghancurkan, serta menetralkan benda – benda asing atau sel – sel abnormal yang berpotensi merugikan bagi tubuh.

Imunitas adalah kemampuan tubuh untuk menahan atau menghilangkan benda asing serta sel – sel abnormal.

Fungsi sistem pertahanan tubuh antara lain :

1. Mempertahankan tubuh dari patogen invasif (dapat masuk ke dalam sel inang) misalnya virus dan bakteri.
2. Melindungi tubuh terhadap suatu agen dari lingkungan eksternal yang berasal dari tumbuhan dan hewan serta zat kimia.
3. Menyingkirkan sel – sel yang sudah rusak akibat suatu penyakit atau cedera, sehingga memudahkan penyembuhan luka dan perbaikan jaringan.
4. Mengenali dan menghancurkan sel abnormal seperti kanker.

Macam – macam sistem pertahanan tubuh :

Antibodi adalah suatu zat yang dibentuk oleh tubuh, yang berasal dari protein darah jenis – jenis *gama-globulin* dan berfungsi untuk melawan antigen (zat asing/protein asing) yang masuk ke dalam tubuh. Beberapa jenis antibodi yang bekerja dengan beberapa cara untuk melawan antigen antara lain :

- Oponin adalah antibodi yang bekerja dengan merangsang leukosit untuk menyerang antigen atau kuman.
- Lysin adalah antibodi yang bekerja dengan cara menghancurkan antigen atau lisis.
- Presipitin adalah antibodi yang bekerja dengan cara mengendapkan antigen atau presipitasi.
- Aglutinin adalah antibodi yang bekerja dengan cara menggumpalkan antigen atau aglutinasi.

Umumnya yang bertugas melawan para antigen adalah sel darah putih (leukosit). Berdasarkan ada atau tidaknya granula di dalam plasma, leukosit dibagi menjadi :

1. Leukosit Bergranula (Granulosit)
 - Neutrofil
 - Eosinofil
 - Basofil
2. Leukosit Tidak Bergranula (Agranulosit)
 - Limfosit
 - Monosit

1. Neutrofil

- Plasma bersifat netral
- Inti sel berjumlah banyak (polimorf) dengan bentuk bermacam – macam
- Neutrofil melawan antigen dengan cara memakannya (fagositosis)
- Memakan jaringan tubuh yang rusak atau mati

2. Eosinofil

- Plasma bersifat asam
- Tampak berwarna merah tua bila ditetesi eosin
- Jumlahnya meningkat bila tubuh terkena infeksi
- Bersifat fagositosis

3. Basofil

- Plasma bersifat basa
- Berwarna biru tua bila ditetesi larutan basa
- Bersifat fagositosis
- Mengandung anti koagulan (anti penggumpalan darah) yaitu heparin

4. Limfosit

- Tidak dapat bergerak
- Inti sel hanya satu
- Ukurannya bervariasi
- Berfungsi untuk membentuk antibodi

5. Monosit

- Bergerak seperti amoeba
- Inti sel bulat atau bulat panjang
- Diproduksi pada jaringan limfe (getah bening)
- Bersifat fagositosis

Mekanisme pertahanan tubuh non spesifik dan spesifik :

Mekanisme pertahanan non spesifik		Mekanisme pertahanan spesifik
Pertahanan pertama	Pertahanan Kedua	Pertahanan Ketiga
- Kulit	- Inflamasi	- Limfosit
- Membran mukosa	- Sel – sel fagosit	- Antibodi
- Rambut hidung dan silia	- Protein antimikroba	
- Cairan sekresi dari kulit dan membran mukosa		

Pertahanan non spesifik adalah imunitas bawaan sejak lahir, berupa komponen normal tubuh yang selalu ditemukan pada individu sehat , dan siap mencegah serta menyingkirkan dengan cepat antigen yang masuk ke dalam tubuh.

Pertahanan non spesifik meliputi pertahanan fisik, kimia, dan mekanis terhadap agen infeksi; fagositosis; inflamasi; serta zat anti mikroba non spesifik yang diproduksi tubuh.

Perbedaan pertahanan non spesifik dan spesifik :

No	Objek Pembeda	Pertahanan Non Spesifik	Pertahanan Spesifik
1.	Mekanisme kerja	Cepat	Lebih lambat
2.	Waktu respons	Menit hingga jam, selalu siap	Dalam hitungan hari, tidak siap sampai terpajan alergen
3.	Pajanan (kontak dengan antigen)	Tidak perlu	Harus ada pajanan sebelumnya
4.	Respons memori	Tidak ada	Memori menetap, respons lebih baik pada infeksi serupa berikutnya
5.	Resistensi	Tidak berubah oleh infeksi	Membaik oleh infeksi berulang (memori)
6.	Sasaran reaksi	Pada umumnya efektif terhadap semua mikroba	Spesifik terhadap mikroorganisme yang sudah dikenali sebelumnya
7.	Protein darah	Komplemen	Limfosit
8.	Komponen cairan darah	Banyak peptida antimikroba dan protein	Antibodi

Perbedaan respons imunitas humoral dengan imunitas seluler

No	Perbedaan	Respons Imunitas Humoral	Respons Imunitas Seluler	
			Ekstraseluler	Intraseluler
1	Jenis, mikroorganisme (antigen)	Mikroorganisme ekstraseluler	Mikroorganisme ekstraseluler yang difagositosis oleh makrofag (misalnya bakteri)	Mikroorganisme intraseluler (misalnya virus) yang berkembang biak di dalam sel terinfeksi
2	Respons limfosit	Sel B	Sel T <i>helper</i>	Sel T sitotoksik (CTL)
3	Mekanisme efektor dan fungsi	Antibodi mencegah infeksi dan menyingkirkan mikroorganisme ekstraseluler	Makrofag yang teraktivasi memusnahkan mikroorganisme yang dimakan	CTL memusnahkan sel terinfeksi dan menyingkirkan sumber infeksi

Faktor yang Mempengaruhi Sistem Pertahanan Tubuh :

- | | |
|-----------------------|----------------------------|
| - Genetik (keturunan) | - Tidur |
| - Fisiologis | - Nutrisi |
| - Stres | - Paparan zat berbahaya |
| - Usia | - Racun tubuh |
| - Hormon | - Penggunaan obat - obatan |
| - Olahraga | |

Gangguan Sistem Pertahanan Tubuh :

- **Hipersensitivitas (Alergi)** adalah peningkatan sensitivitas atau reaktivitas terhadap antigen yang pernah dipaparkan atau dikenal sebelumnya. Antigen yang mendorong timbulnya alergi disebut alergen. Paparan terhadap alergen akan membuat tubuh sensitif, sehingga paparan berikutnya mengakibatkan reaksi alergi. Gejala reaksi alergi yaitu gatal – gatal, ruam, mata merah, kram berlebihan, serum sickness, dan Stevens Johnson syndrome. Contoh alergen yaitu spora kapang, serbuk sari, rambut hewan, obat – obatan, bahan makanan (kacang, udang, dan kerang).
- **Penyakit autoimun** adalah kegagalan sistem imunitas untuk membedakan sel tubuh dengan sel asing sehingga sistem imunitas menyerang sel tubuh sendiri. Contohnya artritis reumatoid, penyakit Addison, dan systemic lupus erythematosus (SLE) .
- **Imunodefisiensi** adalah kondisi menurunnya keefektifan sistem imunitas atau ketidakmampuan sistem imunitas untuk merespons antigen.
- **Defisiensi imun kongenital** adalah keadaan tidak memiliki sel B maupun sel T sejak lahir. Penderita harus hidup dalam lingkungan steril.
- **AIDS (*Acquired Immunodeficiency Syndrome*)** disebabkan oleh virus HIV (*Human Immunodeficiency Virus*). Jumlah sel T penolong berkurang, sehingga sistem imunitas melemah. Penderita rentan terhadap penyakit oportunistik (penyakit infeksi yang timbul saat daya tahan melemah, seperti infeksi *Pneumocystis carinii*), penurunan fisiologis, dan kematian.