



www.esaunggul.ac.id

Respon Imun Non Spesifik (Respon Imun *Innate*)

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

Kemampuan Akhir yang Diharapkan

Mahasiswa dapat menyebutkan komponen respon imun non spesifik

Mahasiswa dapat menjelaskan *pattern recognition receptor*

Mahasiswa dapat menjelaskan bagaimana respon imun non spesifik distimulasi

Mahasiswa dapat menjelaskan bagaimana respon imun non spesifik sangat berperan dalam stimulasi respon imun spesifik/adaptif



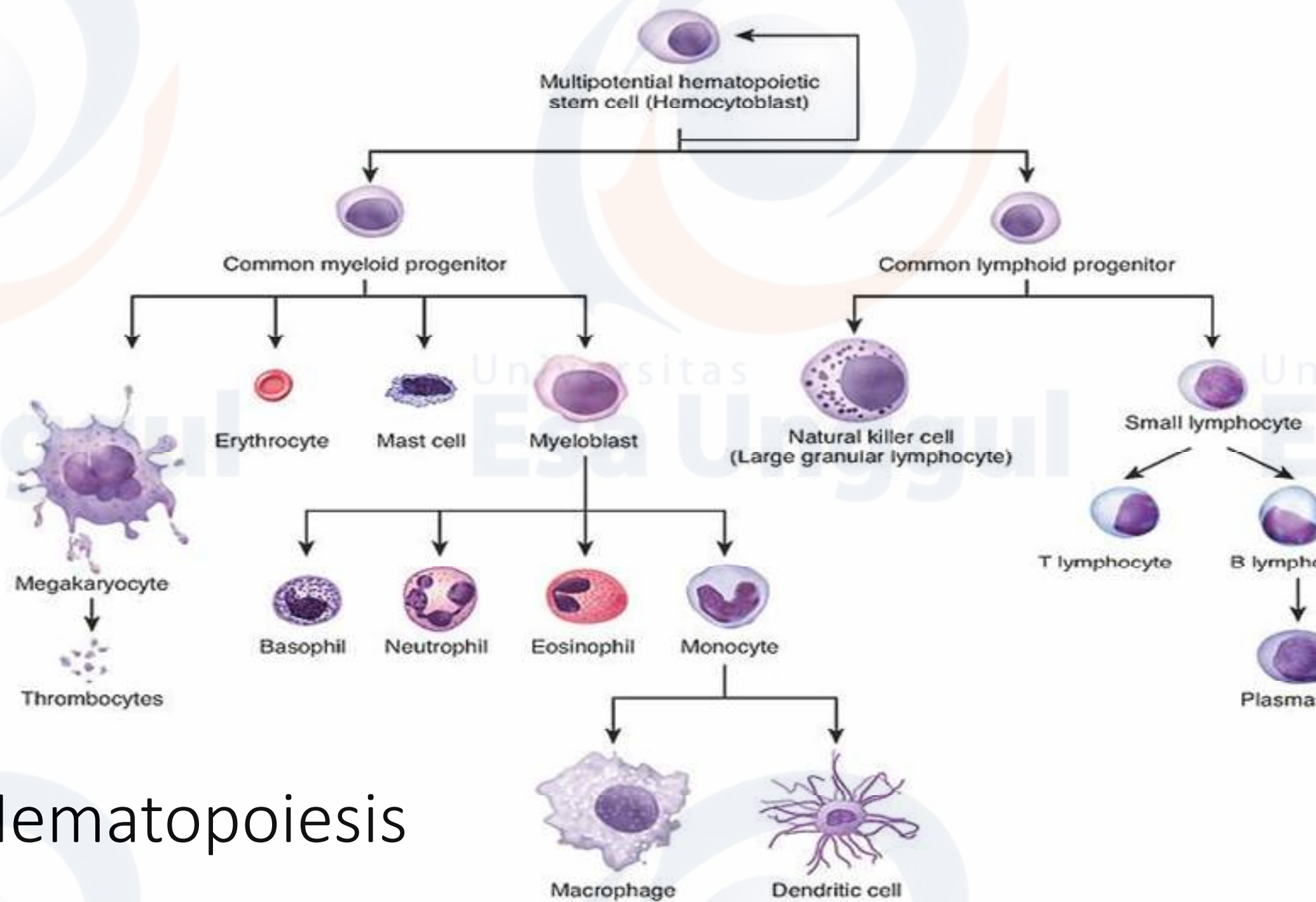
istilah-istilah dalam imunologi

Patogen : agen yang menyebabkan penyakit, mis : virus, jamur, bakteri

Antigen : bagian dari patogen yang bisa menimbulkan respon imun

Hematopoiesis : proses pembentukan sel-sel darah dalam tubuh

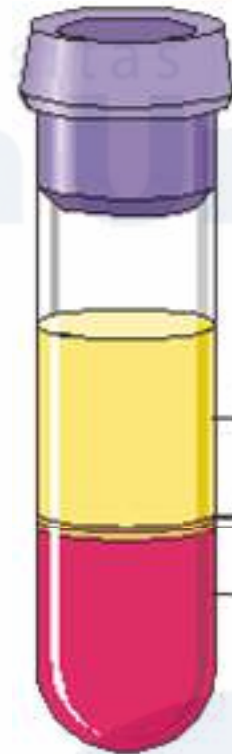
Hematopoiesis



Komponen darah

Darah terdiri dari beberapa komponen, yaitu :

- Plasma darah
- Sel-sel darah merah
- Sel-sel darah putih
- Platelet



Plasma- liquid part of blood. A diluted solution of salts, glucose, amino acids, vitamins, urea, proteins and fats.

White blood cells- involved in immune system.

Platelets- involved in blood clotting.

Red blood cells- involved in carrying oxygen.

Komponen darah

Plasma berbentuk cair terdiri dari air, protein, asam-asam amino, ion-ion, glukosa, vitamin, lemak

Plasma yang sudah dihilangkan faktor pembekuan darahnya disebut **serum**

Sel-sel darah merah berfungsi membawa oksigen

Sel-sel darah putih berperan dalam respon imun

Platelet berperan dalam pembekuan darah

Sel darah putih (*white blood cells*)

Bisa dibedakan menjadi 2 kelompok besar :

- Granulosit → memiliki granula
- Agranulosit → tidak memiliki granula

Sel-sel granulosit antara lain : **netrofil, eusinofil dan basophil**

Sel-sel agranulosit : monosit dan limfosit



David Vetter (*Bubble Boy*)



Sumber infeksi dari lingkungan



Patogen??

Adalah agen yang bisa menimbulkan penyakit

Kemampuannya menyebabkan penyakit disebut **patogenesis**

Jenis patogen yang menyebabkan infeksi



Virus



Bakteri



Jamur

Dipelajari dalam Mikrobiologi

Jenis patogen yang menyebabkan infeksi

Protozoa



Cacing



Dipelajari dalam Parasitologi

Salur Penularan Penyakit

Routes of infection for pathogens				
Entry	Mode of transmission	Pathogen	Disease	Type of pathogen
Respiratory tract	Inhalation or ingestion of infective material (e.g. saliva droplets)	Measles virus	Measles	Paramyxovirus
		Influenza virus	Influenza	Orthomyxovirus
		Varicella-zoster	Chickenpox	Herpesvirus
		Epstein-Barr virus	Mononucleosis	Herpesvirus
		<i>Streptococcus pyogenes</i>	Tonsillitis	Gram-positive bacterium
		<i>Haemophilus influenzae</i>	Pneumonia, meningitis	Gram-negative bacterium
	Spores	<i>Neisseria meningitidis</i>	Meningococcal meningitis	Gram-negative bacterium
		<i>Bacillus anthracis</i>	Inhalation anthrax	Gram-positive bacterium
	Surfaces			

Routes of infection for pathogens

Entry	Mode of transmission	Pathogen	Disease	Type of pathogen
Gastrointestinal tract	Contaminated water or food	Rotavirus	Diarrhea	Rotavirus
		Hepatitis A	Jaundice	Picornavirus
		<i>Salmonella enteritidis</i> , <i>S. typhimurium</i>	Food poisoning	Gram-negative
		<i>Vibrio cholerae</i>	Cholera	Gram-negative
		<i>Salmonella typhi</i>	Typhoid fever	Gram-negative
Sexual tract routes	Sexual transmission/ infected blood	Hepatitis B virus	Hepatitis B	Hepadnavirus
		Human immunodeficiency virus (HIV)	Acquired immunodeficiency syndrome (AIDS)	Retrovirus
	Sexual transmission	<i>Neisseria gonorrhoeae</i>	Gonorrhea	Gram-negative
		<i>Treponema pallidum</i>	Syphilis	Bacterium (spirochete)

Routes of infection for pathogens

Entry point	Mode of transmission	Pathogen	Disease	Type of pathogen
Intact skin				
Surface	Physical contact	<i>Trichophyton</i>	Athlete's foot	Fungus
Skin abrasions	Minor skin abrasions	<i>Bacillus anthracis</i>	Cutaneous anthrax	Gram-positive bacterium
	Puncture wounds	<i>Clostridium tetani</i>	Tetanus	Gram-positive bacterium
	Handling infected animals	<i>Francisella tularensis</i>	Tularemia	Gram-negative bacterium
Mucous membranes	Mosquito bites (<i>Aedes aegypti</i>)	Flavivirus	Yellow fever	Virus
	Deer tick bites	<i>Borrelia burgdorferi</i>	Lyme disease	Bacterium (spirochete)
	Mosquito bites (<i>Anopheles</i>)	<i>Plasmodium</i> spp.	Malaria	Protozoan

Letak infeksi

Ekstraseluler → di luar sel

- Komplemen, fagositosis dan antibodi

Permukaan sel epitel

- Peptida antimikroba, antibodi IgA

Sitoplasma

- Sel NK, limfosit T CD8

Pembuluh darah

- Sel NK, limfosit T

Infeksi patogen bisa terjadi setiap saat

Tetapi tubuh melakukan mekanisme pertahanan diri

Bisa menghilangkan sumber infeksi dalam waktu singkat (menit → jam)

Mekanisme ini disebut respon imun non spesifik (*respon imun innate*)

Sifat respon imun non spesifik

Telah tersedia sebelum adanya infeksi, misal : kulit yang sehat

Bereaksi terhadap semua patogen (tidak spesifik)

Sifat reaksi tidak berlangsung lama → beberapa jam

Mampu membedakan antigen dengan protein normal tubuh

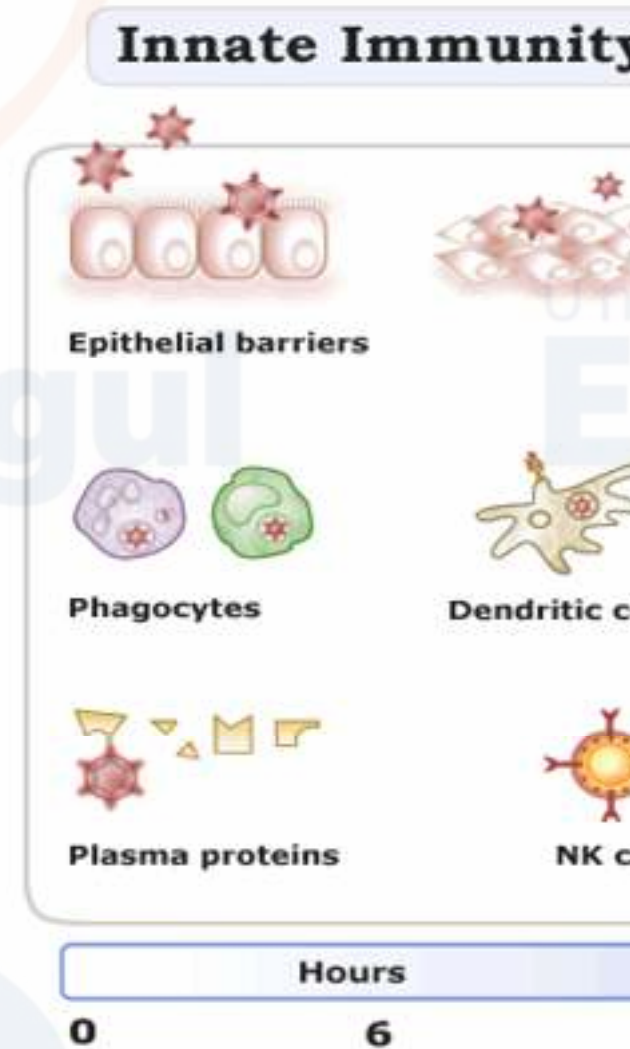
Komponen respon imun non spesifik

Permukaan epitel

Beberapa sel fagositik (makrofag, netrofil, DC)

Sel-sel non fagositik (sel mast, sel NK)

Protein komplemen (protein plasma)



Fagositosis

Sel “menelan” Mikroba



Masuk ke dalam fagosom



Lisosom bergabung dengan
fagosom membentuk
fagolisosom

Fagositosis

ggul

Universitas
Esa Unggul

Un
E



Permukaan Epitel

Merupakan bagian pertama pada tubuh yang menghalangi masuknya patogen ke dalam tubuh

Memberikan perlindungan secara kimiawi, mekanis dan biologis

Terdapat pada kulit, saluran pencernaan, paru-paru, mata, hidung dan mulut

Kulit yang sehat



Kimiaawi

- Asam lemak

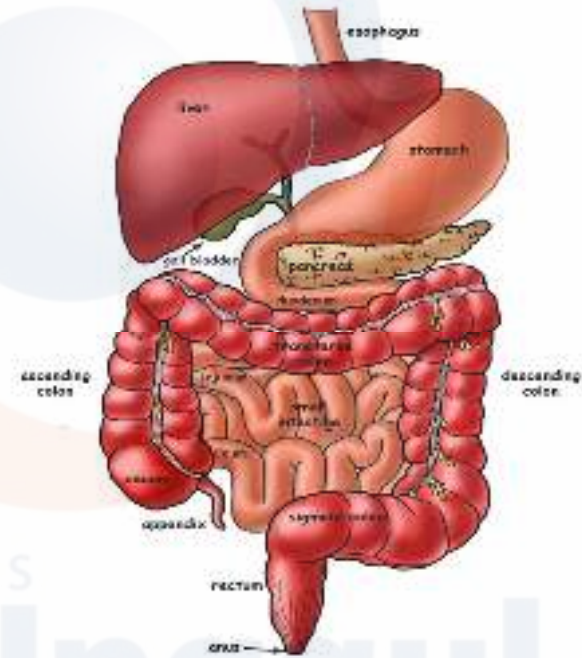
Mekanis

- Tautan antar Sel yang kuat

Biologis

- Adanya mikroba normal

Saluran pencernaan



Kimiaawi

- pH rendah (asam), enzim (pepsin)

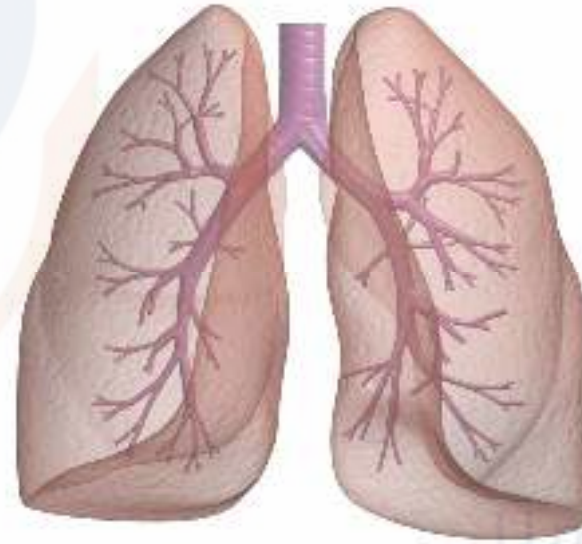
Mekanis

- Tautan antar Sel yang kuat

Biologis

- Adanya mikroba normal

Paru-paru



Kimiaawi

- Surfactan paru

Mekanis

- Tautan antar Sel yang kuat, lendir, pergerakan

Biologis

- Adanya mikroba normal

Mata, hidung, mulut



Kimiaawi

- Lisosim pada air mata dan liur

Mekanis

- Air mata, lendir, pergerakan silia

Biologis

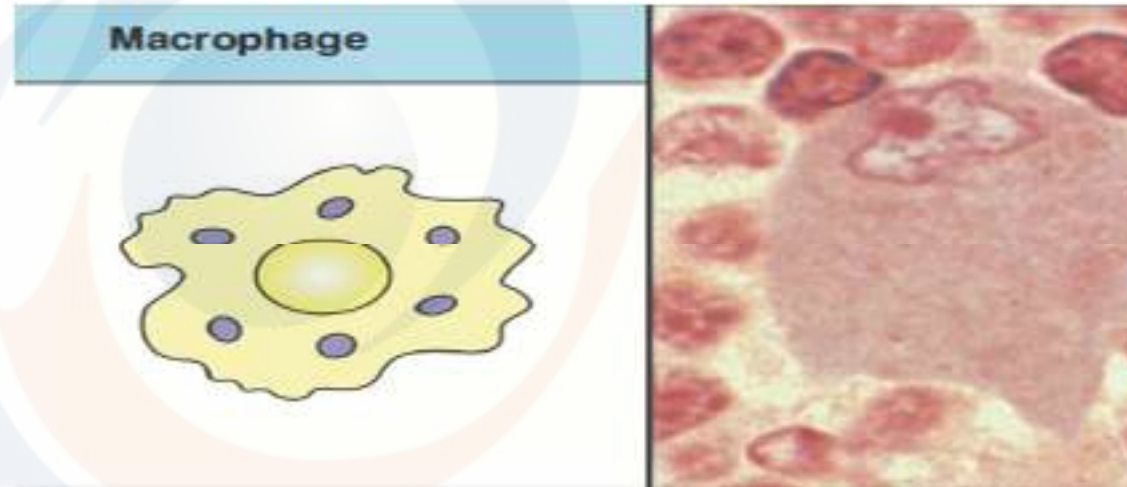
- Adanya mikroba normal

Sel-sel fagositik

Diantaranya adalah sel **makrofag, dendritik dan netrofil**

Cara kerjanya dengan “menelan” patogen dan kemudian dimatikan

Sel makrofag



Diferensiasi sel monosit

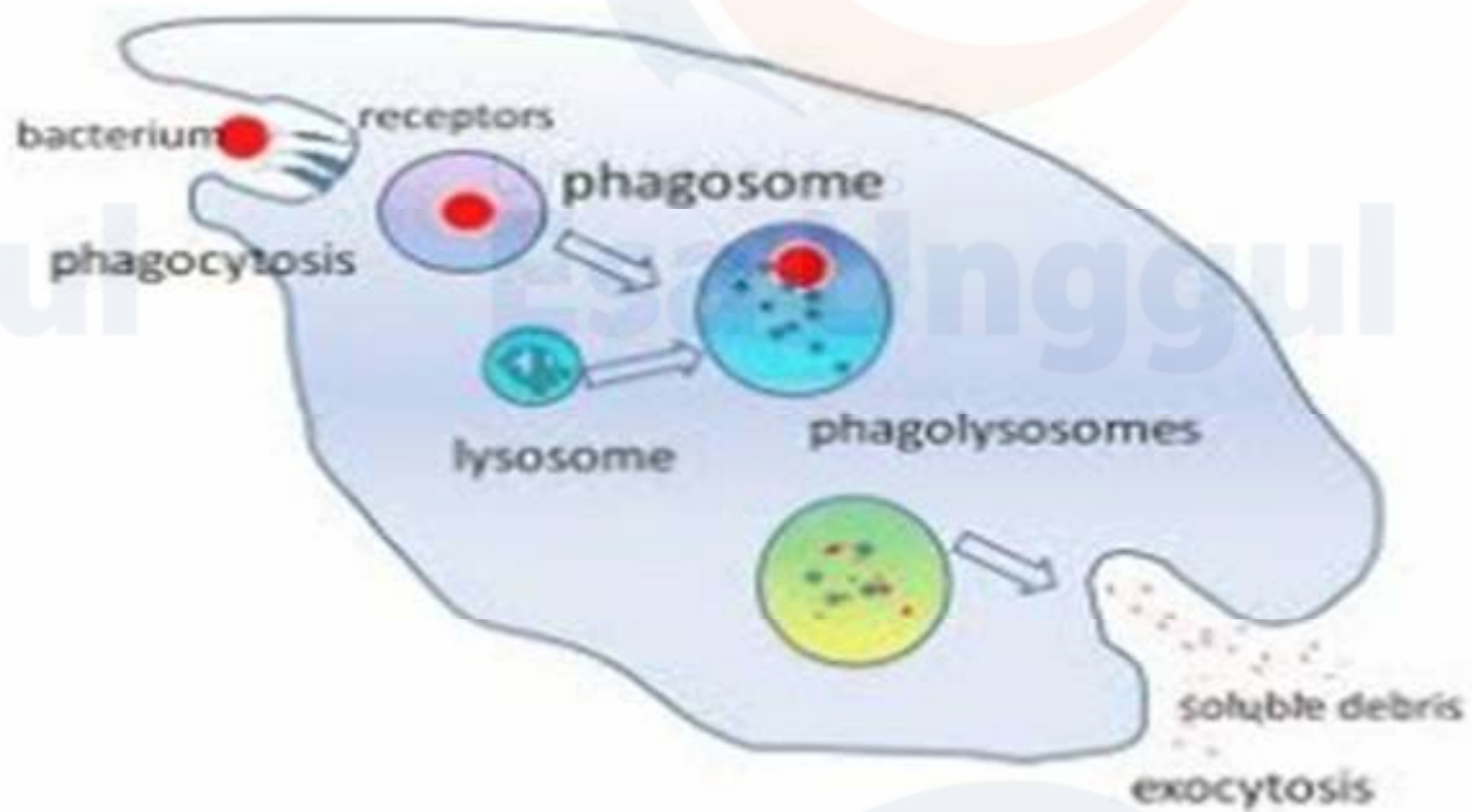
Terdapat di semua jaringan tubuh

Mampu menembus jaringan pembuluh darah sehingga bisa “mengejar” patogen

Mengeluarkan sitokin untuk merekrut sel-sel imun menuju ke tempat infeksi (*signaling signal*)

Membantu terjadinya proses peradangan (inflamasi)

Cara kerja makrofag



Radang = Inflamasi
= *Inflammation*

??



Radang

Adalah suatu proses eliminasi patogen dengan cara menghadirkan banyak sel-sel fagosit dan sitokin ke tempat infeksi

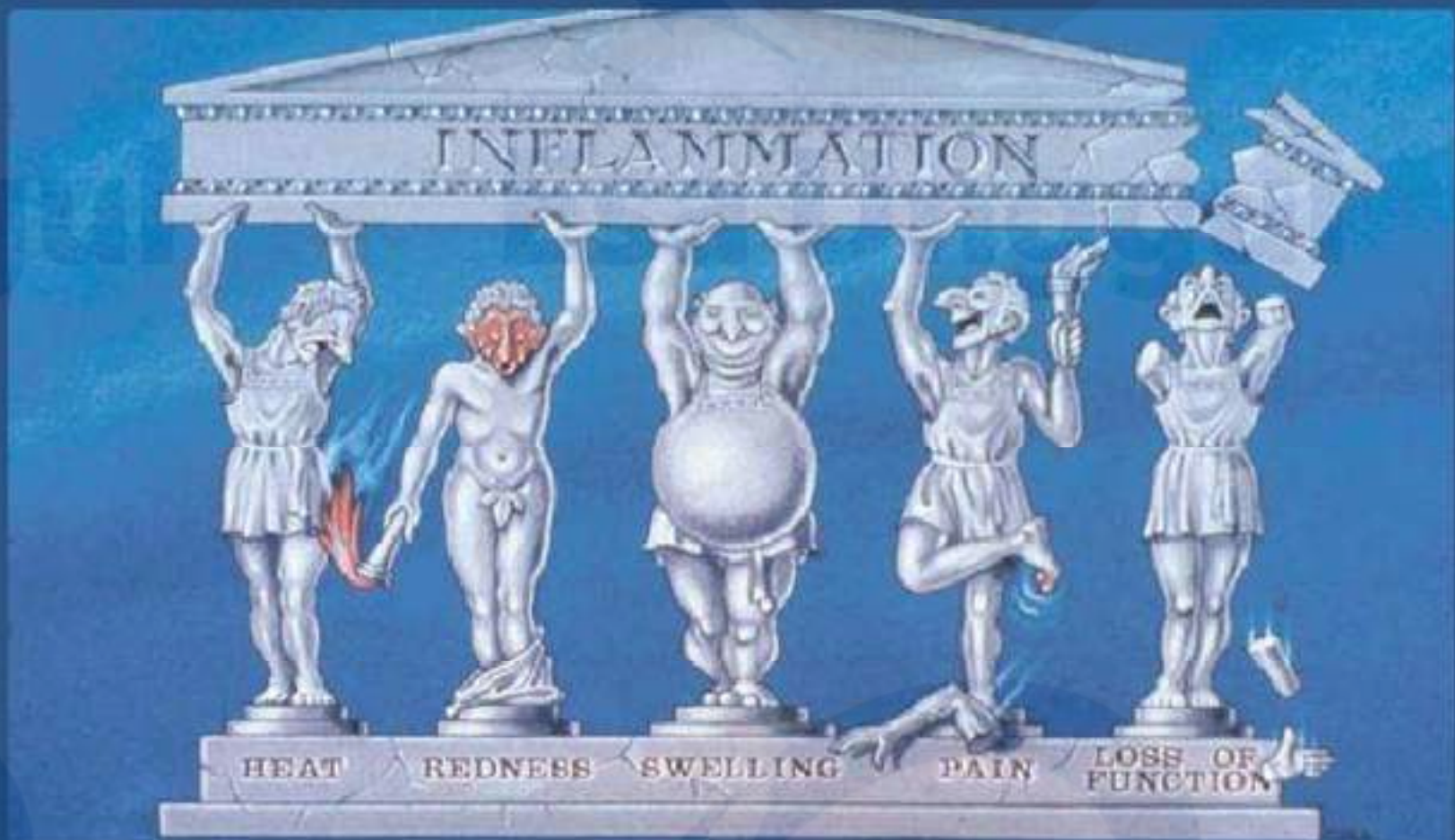
Akan mengakibatkan pembengkakan atau rasa sakit pada daerah infeksi

Fungsi dari peradangan adalah melindungi tubuh dari infeksi patogen



Tanda-tanda Inflamasi

The Cardinal Signs of Inflammation



Tanda-tanda Radang

1. Panas (*calor*)
2. Kemerahan (*rubor*)
3. Sakit (*dolor*)
4. Bengkak (*tumor*)
5. Kehilangan fungsi (*function laesa*)



Radang

Peradangan bisa dibagi menjadi 2, yaitu :

1. Peradangan akut
2. Peradangan kronis

Peradangan kronis ini akan menyebabkan penyakit atau ketidaknyamanan pada individu



Radang akut VS kronis

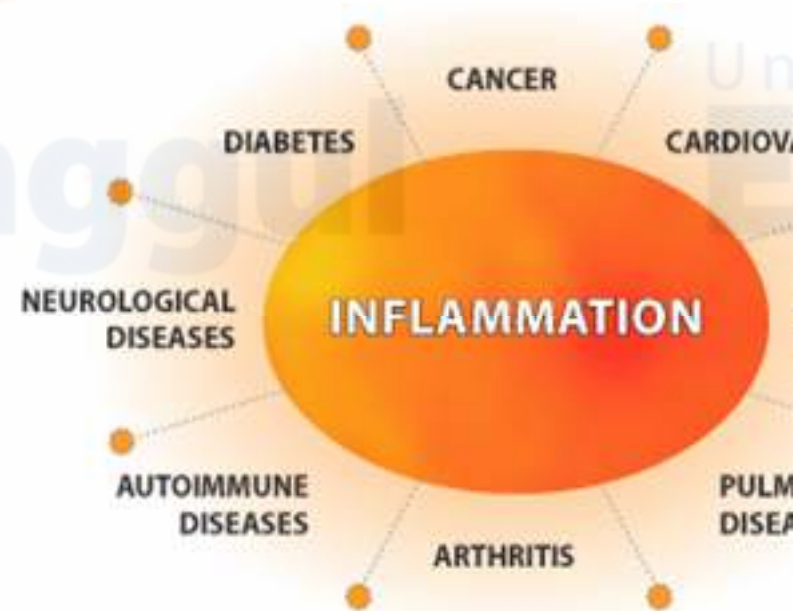
Radang Akut	Radang Kronis
Terjadi pada awal proses radang	Reaksi radang yang berlanjut
<u>Tidak</u> ada kerusakan sel	Terjadi kerusakan sel
Gejalanya cepat timbul	Gejalanya tidak cepat timbul, setelah beberapa waktu
Gejala tidak menetap, cepat hilang	Gejala menetap lama, bisa bertahun-tahun

Penyakit yang Disebabkan oleh Peradangan

Da kondisi normal peradangan merupakan
ra tubuh melindungi diri dari serangan
atogen

tapi, terkadang peradangan dapat
menghasilkan efek yang merusak tubuh →
enyakit

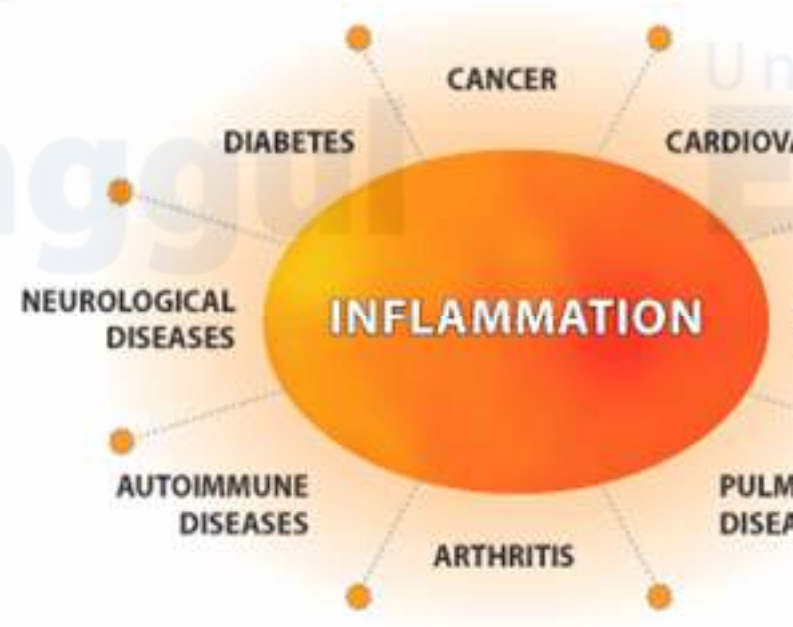
al ini disebabkan peradangan yang berlebih
rta berlangsung lama pada tempat-tempat
rtentu → peradangan kronis



Penyakit yang Disebabkan oleh Peradangan

Penyakit-penyakit yang disebabkan oleh peradangan :

- Hipersensitivitas → lupus, rheumatoid arthritis, asma
- Jantung → endokarditis, miokarditis, perikarditis
- Sal. pernafasan → tonsillitis, laryngitis, pneumonia
- Diabetes Tipe 2
- Kanker → kanker hati, serviks
- Alzheimer



Netrofil

Merupakan sel granulosit (memiliki granula)

Granula ini bersifat racun pada patogen

Terdapat lobus (inti) sejumlah 2-5 lobus

Merupakan salah satu sel yang pertama kali sampai di tempat infeksi





Sel Dendritik

Berstruktur seperti dendrit pada sel saraf

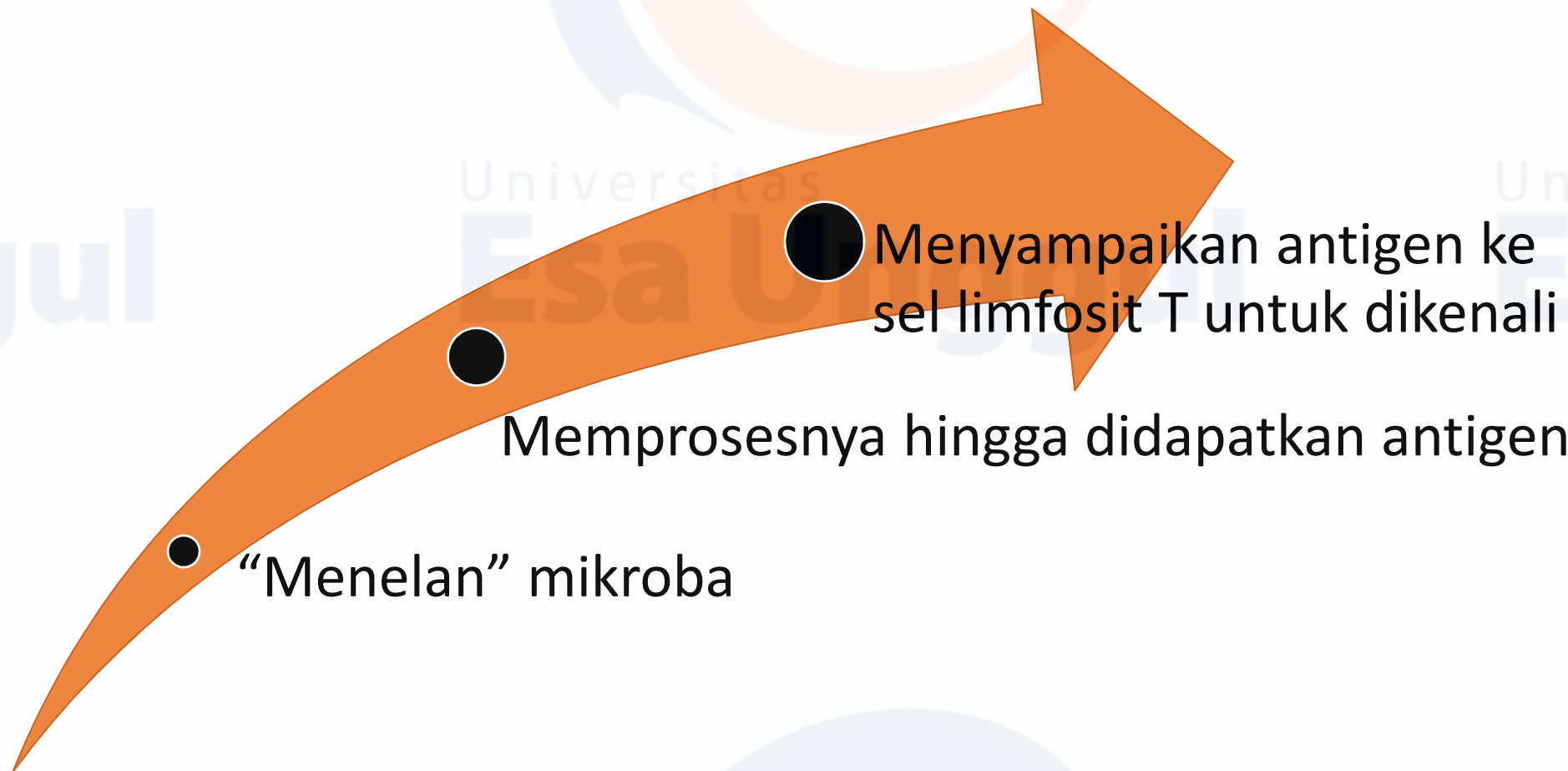
Sifat fagositnya disebut makropinositosis artinya bahwa dapat “menelan” molekul dalam ukuran besar

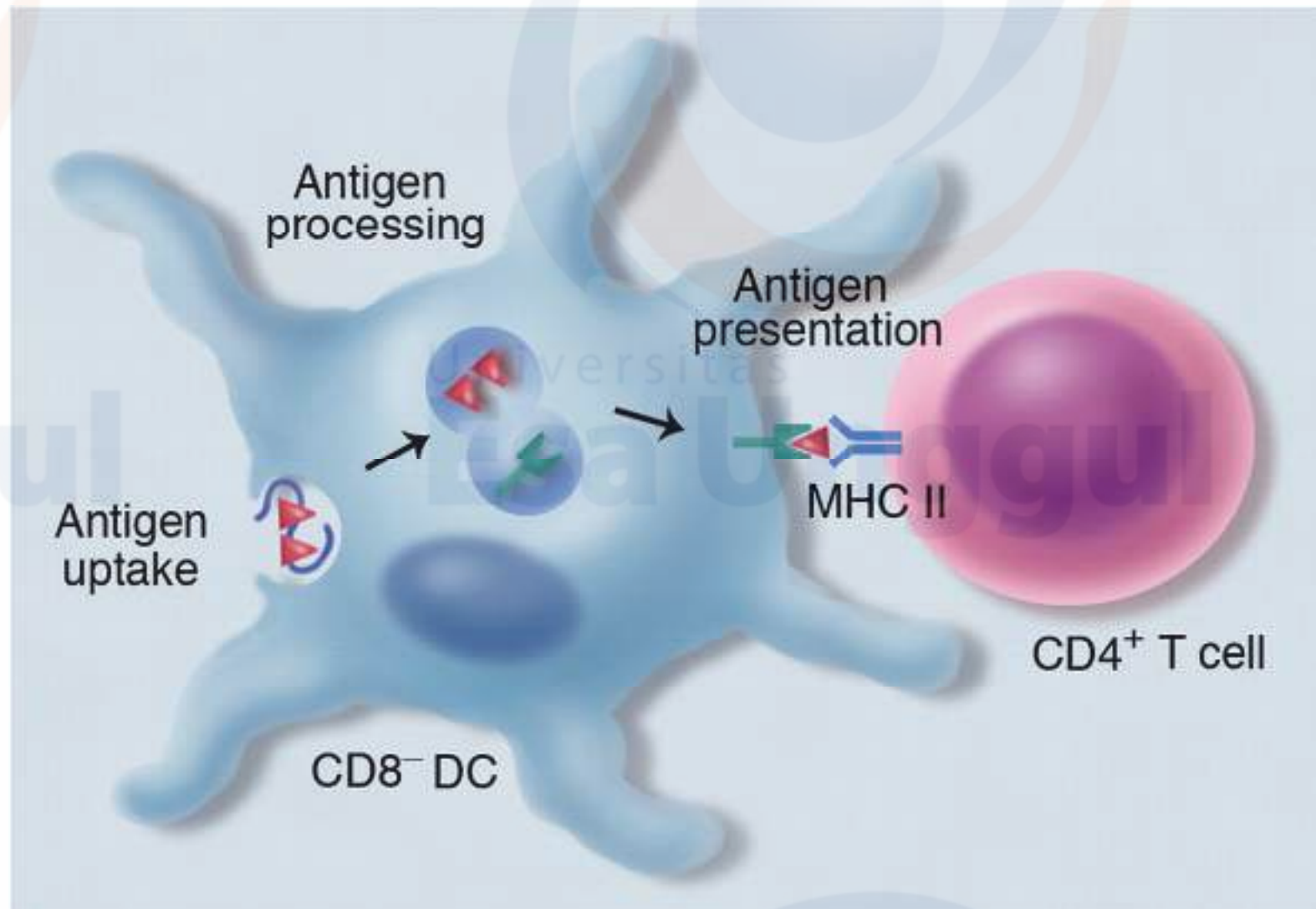
Terdiri dari 2 macam sel :

- Sel dendritik myeloid (*myeloid dendritic cells, mDC*)
- Sel dendritik plasmaitoid (*plasmacytoid dendritic cell, pDC*)

Fungsi utamanya adalah sebagai Antigen Presenting Cells (APC)

Sel Dendritik sebagai *Antigen Presenting Cells*

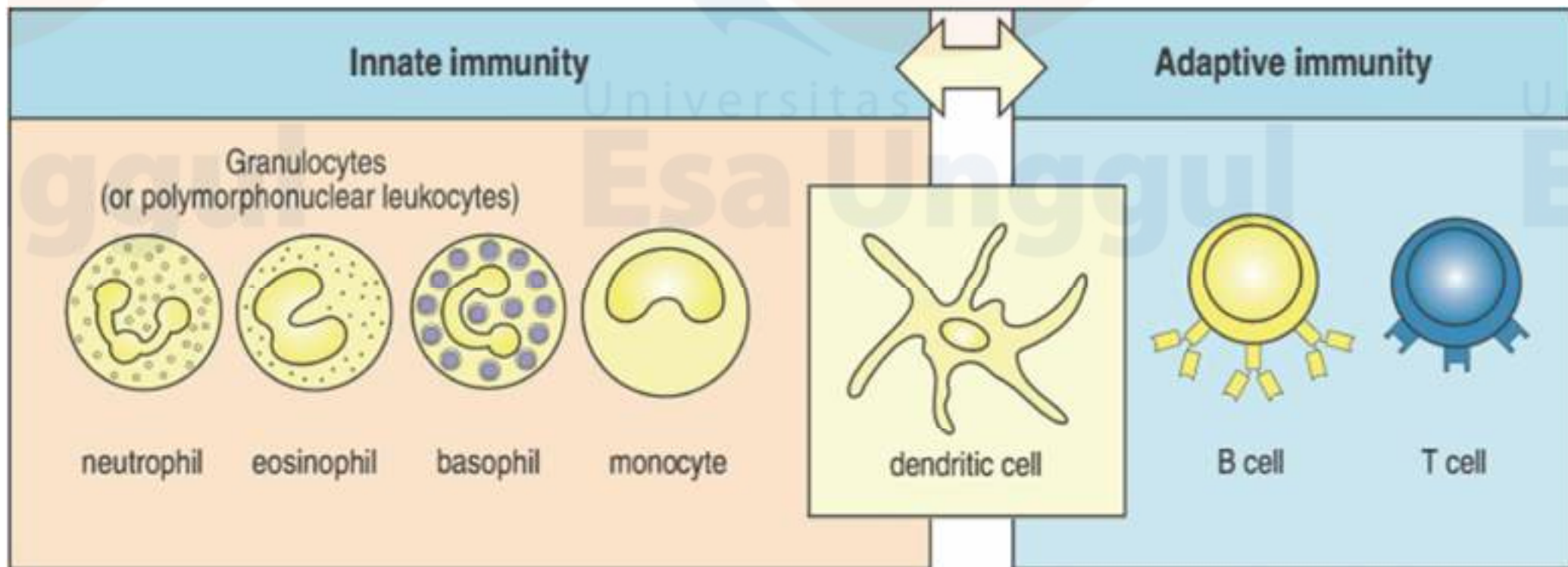




Cara Kerja sel dendritik



Sel dendritik sebagai jembatan antara respon imun non spesifik dan spesifik

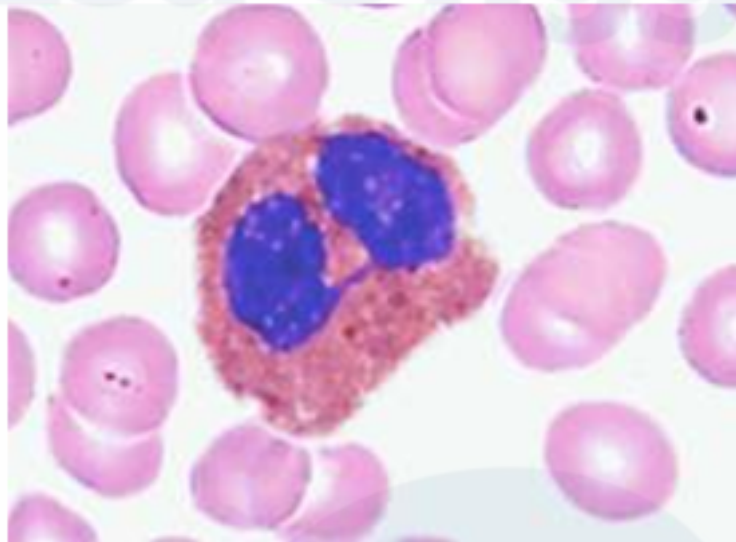


Eosinofil

Memiliki 2 lobus

Mengeluarkan protein toksik terhadap mikroba

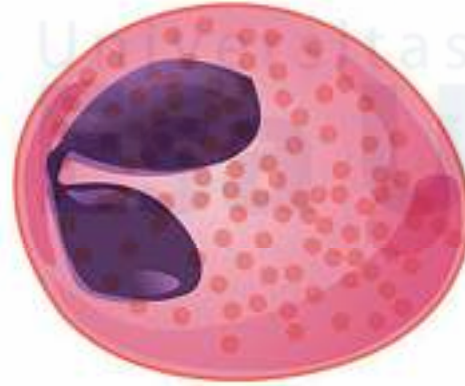
Berperan juga dalam proses peradangan bersama dengan sel mast dan basophil



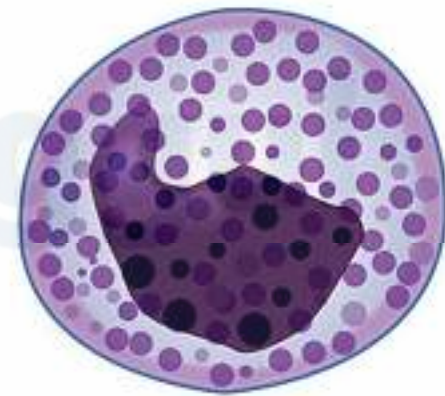
Perbedaan antara netrofil, eosinophil dan basofil



Neutrophil



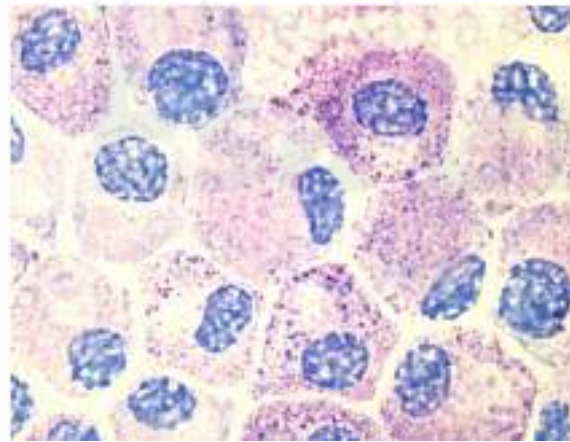
Eosinophil



Basophil

Sel mast/*mast cells*

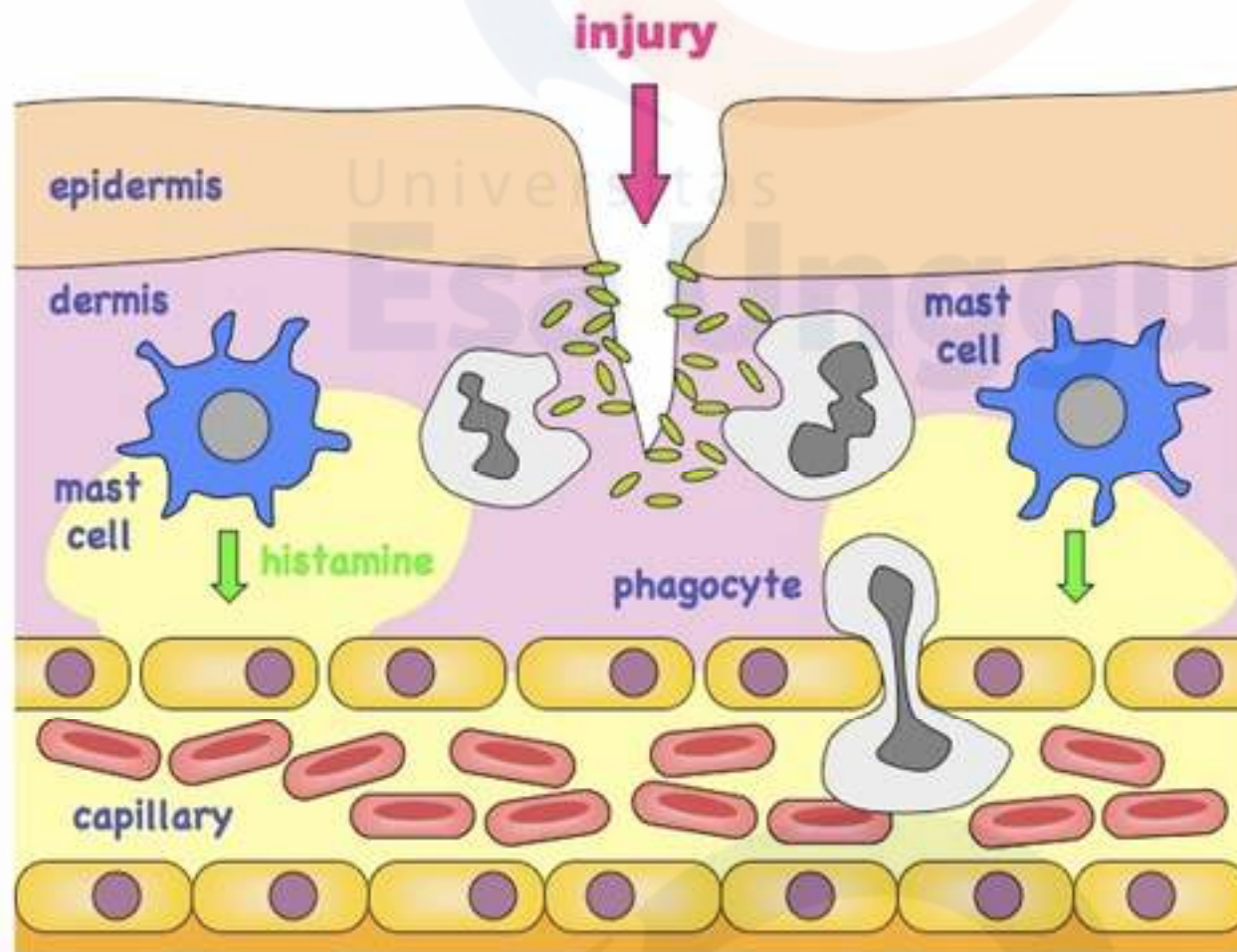
Terdapat di sebagian besar jaringan → terutama yang berhubungan dengan lingkungan eksternal, mis: kulit, saluran pernafasan



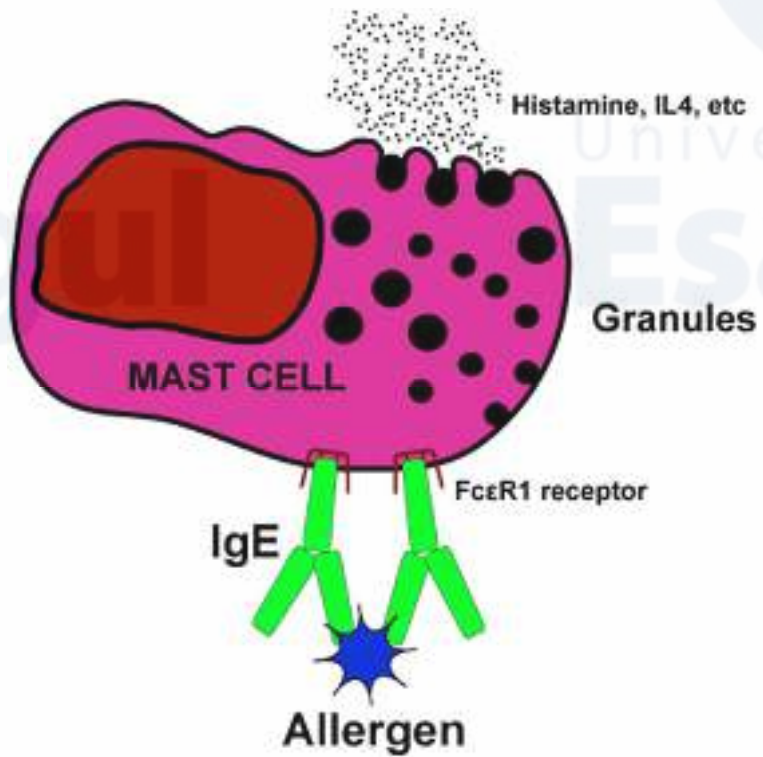
Membantu eliminasi mikroba dengan **produksi protein inflamasi, vasodilatasi, rekrutmen sel-sel fagosit** ke tempat infeksi

Berperan dalam kejadian **alergi** dan **anafilaksis** → pelepasan histamin

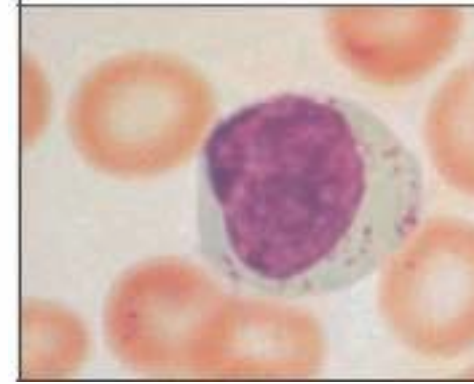
Peran sel mast saat terjadi infeksi



Sel mast dalam kejadian alergi

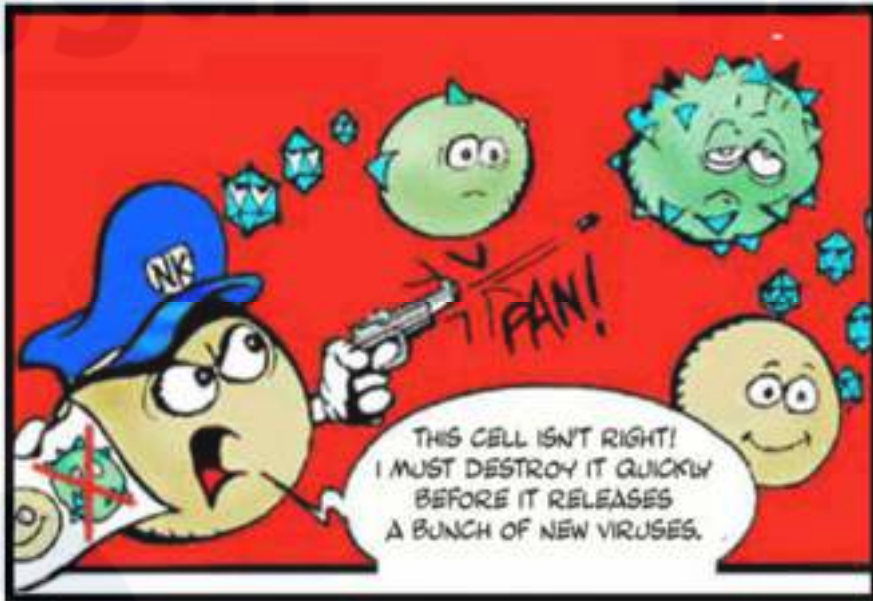


Sel NK (*Natural Killer*)



Cara kerjanya adalah membunuh sel yang terinfeksi

Dengan melepaskan perforin yang dapat merusak membran sel dan Granzyme yang dapat merusak sel dan mengakibatkan apoptosis



Protein Komplemen

Merupakan protein yang membantu proses opsonisasi antibiotik terhadap antigen

Ditemukan oleh Jules Bordet di tahun 1890

Terdapat di plasma darah

Banyak diproduksi oleh sel-sel hati

Terdiri dari 30 jenis protein

Jika terdapat patogen maka bentuknya menjadi aktif

Jika tidak terdapat patogen maka bentuknya tidak aktif

beberapa protein fungsional
pada komplemen

Binding to antigen:antibody complexes and pathogen surfaces	C1q
Binding to carbohydrate structures such as mannose or GlcNAc on microbial surfaces	MBL Ficolins C1q Properdin (factor P)
Activating enzymes	C1r C1s C2a Bb D MASP.2
Membrane-binding proteins and opsonins	C4b C3b
Peptide mediators of inflammation	C5a C3a C4a
Membrane-attack proteins	C5b C6 C7 C8 C9
Complement receptors	CR1 CR2 CR3 CR4 CRIg
Complement-regulatory proteins	C1INH C4BP CR1 MCP DAF H I P CD59

Caranya Kerja Protein Komplemen
membantu Opsonisasi antibodi

