

PERAN DAN MEKANISME KERJA LIMFOSIT DALAM IMUNITAS ADAPTIF

Syntia Bella¹, Ardi Mustakim²

syntiabella123@gmail.com¹, ardimustakim0@gmail.com²

Fkik Universitas Adiwangsa Jambi

ABSTRAK

Imunitas adaptif adalah mekanisme pertahanan tubuh yang spesifik terhadap patogen dan melibatkan sel imunitas yang dapat mendeteksi untuk mengenali dan menyerang agen asing. Salah satu komponen kunci dalam imunitas adaptif adalah limfosit, yang terdiri dari limfosit T dan B. Artikel ini akan membahas peran dan mekanisme kerja limfosit dalam imunitas adaptif, meliputi diferensiasi, aktivasi, serta proses yang terlibat dalam eliminasi patogen. Imunitas adaptif merupakan respons imun spesifik yang dimediasi oleh limfosit T dan B. Artikel ini menelaah secara rinci mekanisme kerja limfosit dalam imunitas adaptif, meliputi diferensiasi sel T dan B menjadi sel efektor dan sel memori, proses aktivasi yang melibatkan sinyal kostimulatori dan presentasi antigen, serta mekanisme eliminasi patogen melalui sitotoksitas seluler (sel T sitotoksik) dan imunitas humoral (antibodi dari sel plasma). Studi ini memberikan pemahaman yang komprehensif tentang peran kunci limfosit dalam pertahanan tubuh terhadap patogen.

Kata Kunci: Adaptive Immunity, Immune Response, Lymphocytes.

PENDAHULUAN

Imunitas adaptif adalah mekanisme pertahanan tubuh yang spesifik terhadap patogen dan melibatkan sel imunitas yang dapat mendeteksi untuk mengenali dan menyerang agen asing. Salah satu komponen kunci dalam imunitas adaptif adalah limfosit, yang terdiri dari limfosit T dan B. Artikel ini akan membahas peran dan mekanisme kerja limfosit dalam imunitas adaptif, meliputi diferensiasi, aktivasi, serta proses yang terlibat dalam eliminasi patogen.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Limfosit T dan Fungsinya

Limfosit T memiliki peran penting dalam imunitas seluler. Berdasarkan fungsi dan reseptor yang mereka ekspresikan, limfosit T terbagi menjadi beberapa jenis, antara lain:

Sel T helper (CD4⁺) : Mengkoordinasikan respon imun dengan melepaskan sitokin dan membantu aktivasi sel B serta makrofag. Sel T sitotoksik (CD8⁺) : Berfungsi untuk menghancurkan sel yang terinfeksi virus atau mengalami transformasi menjadi sel kanker.

Sel T regulator : Memiliki peran dalam mengatur respon imun dan mencegah reaksi autoimun.

Setiap jenis sel T mengenali antigen yang dipresentasikan oleh molekul MHC (Major Histocompatibility Complex) kelas I atau II di permukaan sel antigen- presenting cell (APC).

2. Limfosit B dan Produksi Antibodi

Limfosit B berperan dalam imunitas humoral melalui produksi antibodi. Setelah mengenali antigen, limfosit B mengalami aktivasi dan diferensiasi menjadi sel plasma yang menghasilkan antibodi spesifik. Antibodi tersebut akan menandai patogen sehingga dapat dinetralkan atau dihancurkan oleh komponen lain dalam sistem imun, seperti makrofag dan komplemen. Selain itu, limfosit B juga membentuk sel memori yang akan merespons lebih cepat jika terjadi infeksi ulang oleh patogen yang sama.

3. Aktivasi dan Diferensiasi Limfosit

Proses aktivasi limfosit melibatkan beberapa langkah:

Pengenalan Antigen: Limfosit T dan B mengenali antigen yang spesifik melalui reseptor mereka.

Kostimulasi: Molekul kostimulatori dari APC berinteraksi dengan reseptor pada limfosit untuk menghindari aktivasi yang salah.

Proliferasi dan Diferensiasi: Setelah diaktivasi, limfosit berproliferasi dan berdiferensiasi menjadi sel efektor dan sel memori.

4. Pembentukan Memori Immunologis

Salah satu keunggulan imunitas adaptif adalah kemampuannya untuk membentuk memori imunologis. Sel memori ini akan mengenali patogen yang sama dengan lebih cepat dan efisien jika terjadi infeksi ulang, sehingga tubuh dapat mengatasi patogen tersebut sebelum menyebabkan gejala serius.

5. Mekanisme Regulasi dan Penghindaran Patogen

Pengaturan respon imun sangat penting untuk mencegah kerusakan jaringan. Regulator Limfosit T berperan dalam menekan aktivitas berlebih dari sel imun. Beberapa patogen, seperti virus HIV, mampu menghindari respon imun dengan menginfeksi dan menyebabkan sel T.

KESIMPULAN

Limfosit memiliki peran krusial dalam imunitas adaptif melalui pengenalan, eliminasi, dan pembentukan memori imunologis terhadap patogen. Pemahaman lebih lanjut mengenai mekanisme kerja limfosit penting dalam pengembangan terapi imunologis dan vaksin.

Secara keseluruhan, limfosit bekerja dengan mekanisme yang spesifik dan terkoordinasi untuk mengenali, menghancurkan patogen, dan membangun kekebalan jangka panjang, menjadikan imunitas adaptif lebih efektif dalam menghadapi ancaman yang berulang.

Limfosit memainkan peran penting dalam imunitas adaptif, memberikan perlindungan spesifik dan adaptif terhadap patogen. Pemahaman yang mendalam tentang peran dan mekanisme kerja limfosit sangat penting untuk pengembangan strategi pengobatan penyakit infeksi dan kanker. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengungkap aspek-aspek yang lebih kompleks dari sistem imun adaptif dan untuk mengembangkan terapi imun yang lebih efektif.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbas, AK, dkk. (2021). *Imunologi Seluler dan Molekuler*. Elsevier.
- Murphy, K., & Weaver, C. (2017). *Imunobiologi*. Janeway. Garland Science.
- Chaplin, DD (2010). "Tinjauan umum respon imun." *Jurnal Alergi dan Imunologi Klinis*, 125(2), S3-S23.
- Alberts, B., dkk. (2015). *Biologi Molekuler Sel*. Garland Science.
- Parham, P. (2020). *Sistem Kekebalan Tubuh*. Garland Science.
- Kumar, V., dkk. (2019). *Robbins dan Cotran Dasar Patologis Penyakit*. Elsevier.
- Janeway, CA, & Medzhitov, R. (2002). "Pengenalan kekebalan bawaan." *Tinjauan Tahunan Imunologi*, 20(1), 197-216.
- Zhu, J., & Paul, WE (2008). "Sel T CD4: nasib, fungsi, dan kesalahan." *Darah*, 112(5), 1557-1569.
- Iwasaki, A., & Medzhitov, R. (2015). "Kontrol imunitas adaptif oleh sistem imun bawaan." *Nature Immunology*, 16(4), 343-353.
- Smith, KA (1988). "Interleukin-2: awal mula, dampak, dan implikasinya." *Science*, 240(4856), 1169-1176.

- Davis, MM, & Bjorkman, PJ (1988). "Gen reseptor antigen sel T dan pengenalan sel T." *Nature*, 334(6181), 395-402.
- Paul, WE (2011). "Menjembatani kekebalan bawaan dan adaptif." *Sel*, 147(6), 1212-1215.
- Bevan, MJ (2004). "Membantu respon sel T CD8+." *Nature Reviews Immunology*, 4(8), 595-602.
- Crotty, S. (2019). "Biologi sel pembantu folikel T: satu dekade penemuan dan penyakit." *Imunitas*, 50(5), 1132-1148.
- Delves, PJ, & Roitt, IM (2000). "Sistem kekebalan tubuh: bagian pertama dari dua bagian." *New England Journal of Medicine*, 343(1), 37-49.