

KESEIMBANGAN NUTRISI DAN SISTEM IMUN: HARUSKAH KITA MEMBERI PERHATIAN LEBIH?

dr. Paulus Mario Christopher dr. Ariane Benina Budiwan



Dampak diet pada kesehatan sehari-hari telah menjadi topik penelitian sejak evolusi manusia sampai peranan diet dalam penyakit, seperti diabetes dan penyakit jantung. Hubungan antara nutrisi dan imunitas memiliki hubungan erat dalam perkembangan dan fungsinya. Hal ini didasari salah satunya sejak diketahui bahwa 70-80% dari sel-sel imun terdapat di traktus gastrointestinal (*gut-associated lymphoid tissue* [GALT]) bersamaan dengan bakteri usus yang membentuk mikrobiota usus. Keseimbangan ini juga didukung oleh bukti kebutuhan komponen mikronutrien dan diet dalam perkembangan dan homeostasis dari sistem imun yang efektif, seperti kebutuhan asam amino arginin yang bersifat esensial dalam pembentukan *nitric oxide* oleh makrofag dan vitamin A dan zinc dalam meregulasi pembelahan sel.^{1,2}

Sebagaimana dengan sistem tubuh lainnya, sistem imun bergantung pada nutrisi yang adekuat untuk berfungsi secara baik. Kebutuhan sistem imun terhadap energi dan nutrisi dapat dicapai melalui sumber eksogen seperti diet dan apabila sumber diet inadekuat, berasal dari sumber endogen seperti simpanan tubuh. Dalam kesempatan kali ini, artikel ini akan memfokuskan ke dalam mikronutrien (vitamin D, vitamin E, dan zinc), agen intervensi (lipid diet seperti n-3 *polyunsaturated fatty acids*/PUFA), dan makanan fungsional (probiotik) dalam peranannya memberikan efek imunologis dan relevansi klinis.^{1,3}

1. Vitamin D

Vitamin D memiliki keunikan dibandingkan vitamin lainnya oleh karena kemampuan tubuh dalam mensintesiskannya dari prekursor *7-dehydrocholesterol* ketika mengalami paparan matahari. Vitamin D memiliki fungsi klinis dalam regulasi homeostasis kalsium dan kesehatan tulang, namun hal peranan ini juga ditunjukkan dalam sistem imun. Dari sisi sistem imun *innate*, vitamin D memberikan efek stimulatorik, dimana vitamin D aktif ($1, 25 [OH]_2 D_3$) mempromosikan kapasitas kemotaktik dan fagositik dari makrofag. $1, 25 (OH)_2 D_3$ juga menginduksi produksi dari peptida *antimicrobial* endogen pada monosit, neutrofil, dan sel epitel seperti, *cathelicidin* dan *defensins*. Stimulasi vitamin D pada sistem imun *innate* memberikan peningkatan eliminasi dari bakteri, virus, dan jamur yang menginfeksi.¹

Vitamin D juga memberikan dampak signifikan terhadap respon sistem imun adaptif, dimana reseptor vitamin D dan enzim pengaktivasi vitamin D ditemukan pada sel T dan B. Berkebalikan dari efek vitamin D pada sistem imun *innate*, vitamin D memberikan efek inhibitorik pada sel T dan B. Pada sel T, vitamin D menghambat proliferasi sel T dan fungsi efektor dari sel T CD4⁺ dan CD8⁺ dan Vitamin D juga memodulasi diferensiasi dari sel T yang lebih mendukung kepada perkembangan sel Th2 regulatorik dan sel Treg. Hal ini diperkirakan bersifat menekan inflamasi dan autoimunitas. Berdasarkan mekanisme kerja dan

penelitian-penelitian, vitamin D telah menunjukkan efek yang menjanjikan terhadap beberapa infeksi (seperti tuberkulosis, infeksi saluran pernapasan atas, hepatitis C, dan HIV) dan penyakit autoimun.¹

2. Vitamin E

Vitamin E telah ditetapkan dari banyak studi untuk memiliki efek protektif bagi sistem imunitas melalui efek imunomodulasi. Vitamin E memiliki fungsi untuk menghambat produksi prostaglandin (PGE)₂ yang menekan respon sel T dengan mengaktifkan *adenylyl cyclase*, sehingga meningkatkan kadar cAMP. PGE₂ memiliki efek luas pada berbagai komponen di sistem kekebalan *innate* dan adaptif seperti menghambat proliferasi sel T, produksi interleukin (IL)-2, dan reseptor IL-2.¹

Beberapa penelitian telah menetapkan bahwa vitamin E memiliki efek positif untuk infeksi influenza pada model binatang. Namun, penelitian oleh *Alpha-Tocopherol Beta Carotene Cancer Prevention* (ATBC) menunjukkan hasil positif, tanpa efek, dan bahkan efek negatif vitamin E pada pneumonia dan *common cold* berdasarkan dari umur, riwayat merokok, tempat tinggal, olahraga dan faktor lainnya dari pasien. Berdasarkan hal-hal ini, penelitian lebih lanjut diperlukan dalam menentukan diskrepansi vitamin E dan dampak terhadap kesehatan.¹

3. Zinc

Zinc merupakan sebuah mikronutrien yang penting dibutuhkan

dalam proses biologis dan diketahui mempengaruhi pertumbuhan, perkembangan, perbaikan, metabolisme dan pemeliharaan integritas, dan fungsi dari sel. Defisiensi zinc pada negara berkembang lazim terjadi dan merupakan faktor risiko utama kelima untuk diare akibat bakteri dan pneumonia.¹

Salah satu contoh keadaan adalah jenis respon inflamasi sistemik yaitu sepsis, dimana pada pasien sepsis sering ditemukan dengan jumlah zinc yang rendah (kemungkinan dari redistribusi zinc internal) diikuti dengan peningkatan sensitivitas terhadap sepsis dan keparahan infeksi. Kegunaan mikronutrien ini juga didukung oleh penelitian yang dilakukan pada lansia dengan serum zinc rendah (<70 ug/dL) terhadap serum zinc >70 ug/dL, dimana lansia dengan serum zinc >70 ug/dL mengalami insidensi pneumonia, total penggunaan antibiotik, dan durasi pneumonia dan penggunaan antibiotik yang lebih rendah.^{1,4}

4. Minyak ikan dan n-3 PUFA

Sebagai makronutrien yang menyediakan energi, PUFA berperan dalam meregulasi fungsi sel, dimana n-3 PUFA dapat memodulasi imunitas *innate* dan adaptif. Hal ini dicapai melalui kemampuan PUFA dalam menghambat produksi mediator inflamasi termasuk *eicosanoid*, sitokin pro-inflamatorik, kemokin, molekul adhesi, *platelet activating factor*, dan *reactive oxygen* dan *nitrogen species*. N-3 PUFA juga memberikan dampak dalam modulasi fungsi sel B seperti aktivasi, presentasi antigen, produksi sitokin, dan pembentukan antibodi. Peranan n-3 PUFA dalam aktivasi sel T dan fungsi anti-inflamasi memberikan efek protektif dalam kondisi seperti inflamasi kronik (asma, *inflammatory bowel disease* [IBD], dan penyakit autoimun [*rheumatoid arthritis*]).¹

5. Probiotik

Probiotik dikenal sebagai "mikroorganisme hidup yang jika diberikan pada jumlah cukup dapat memberikan keuntungan kesehatan bagi pejamu." Genera utama

probiotik termasuk spesies *Lactobacillus* (L.), *Bifidobacterium* (B.), dan *Streptococcus* (S.). *Lactobacillus* dan *Bifidobacterium* dikenal secara aman digunakan dalam bentuk produk susu dan juga ditemukan menjadi bagian dari usus mikrobiota.¹

Probiotik memodulasi respons imun dan inflamasi dalam usus melalui interaksinya dengan sel epitel usus, sel-M dalam *peyer's patch* dan sel dendritik. Efek probiotik juga mempengaruhi sistem mukosa lainnya, seperti saluran pernapasan atas dan juga sistem imun sistemik. Beberapa penelitian mengatakan probiotik dapat menginduksi sitokin pro-inflamatorik sebagai respons melawan infeksi dan juga sitokin anti-inflamatorik untuk mengurangi reaksi inflamasi yang berlebihan. Pada sisi pertahanan, probiotik *Lactobacillus* meningkatkan sekresi IgA intestinal dan meningkatkan daya tahan dari infeksi. Probiotik juga telah diuji dan diketahui dalam perbaikan kondisi alergi.^{1,5}

Secara umum, keseimbangan nutrisi dan sistem imun memiliki hubungan yang erat. Nutrisi dapat membantu sistem imun dalam menjalankan peranan dalam mencegah infeksi, meningkatkan pertahanan terhadap infeksi, dan modulasi stabilitas imunitas. Dengan demikian, asupan harian nutrisi perlu diperhatikan lebih mendalam untuk menjaga sistem imun lebih optimal. MD

Daftar Pustaka

1. Wu D, Lewis ED, Pae M, Meydani SN. Nutritional modulation of immune function: Analysis of evidence, mechanisms, and clinical relevance. *Front Immunol*. 2019; 9: 3160.
2. Childs CE, Calder PC, Miles EA. Diet and immune function. *Nutrients*. 2019; 11: 1933.
3. Calder PC, Kew S. The immune system: A target for functional foods?. *Br J Nutr*. 2002; 88: S165-76.
4. Meydani SN, Barnett JB, Dallal GE, Fine BC, Jacques PF, Leka LS, et al. Serum zinc and pneumonia in nursing home elderly. *Am J Clin Nutr*. 2007; 86: 1167-73.
5. Ivory K, Chambers SJ, Pin C, Prito E, Arques JL, Nicoletti C. Oral delivery of *Lactobacillus casei* Shiroto modifies allergen-induced immune responses in allergic rhinitis. *Clin Exp Allergy*. 2008; 38: 1282-9.

