

Tabel 6 Distribusi telur cacing *Ascaris lumbricoides* pada berbagai stadium dari sampel dasar, pada temperatur 33°C.

	Jumlah sel telur/stadium						
	1	2	4	8	16	32	larva
permulaan	20.4	4.6	2.6	2	1.8	8.2	1.8
dua minggu kemudian	19.2	7.4	3.6	3.8	4.2	11.4	1.8

$$X^2 = 1.836 \text{ p} > 0.05$$

Tabel 5 dan 6 menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang bermakna pada kedua sampel, baik pada temperatur kamar maupun pada 33° C. Sehingga dapat dikatakan bahwa tidak terjadi perkembangan kehidupan telur-telur *Ascaris lumbricoides* pada dasar latrin.

Tabel 7 Distribusi telur cacing *Ascaris lumbricoides* pada berbagai stadium dari tiga macam sampel, pada pemeriksaan permulaan.

	Jumlah sel telur/stadium						
	1	2	4	8	16	32	larva
permulaan latrin	27.6	23.8	13	6.8	3.8	1.6	1.2
pertengahan latrin	23	14.2	5	2.6	1.2	1.6	0.4
dasarlatrin	17.8	3.2	1	1.2	1	5.4	0.6

Perbandingan antara hasil pemeriksaan permulaan dari permukaan latrin, pertengahan latin dan dasar latrin ternyata hanya antara permukaan latrin dan dasar latrin yang berbeda bermakna ($X^2 = 18.56 \text{ p} < 0.01$)

Disini terlihat stadium muda dari telur cacing yang masih banyak mengandung sel 1,2,4 dan 8 buah pada permukaan latrin. Ini disebabkan karena masih terdapatnya tinja yang baru selama dalam permulaan proses perkembangan bersamaan dengan proses komposisi.

Kesimpulan

Sejak bulan November 1979 telah dilakukan percobaan pada satu keluarga dari strata ekonomi terendah suatu latrin kering.

Edukasi kontinyu dibutuhkan untuk memperoleh manajemen pemeliharaan yang memadai. Penggunaan Kader Sehat dapat meringankan beban supervisi dari tingkat yang tinggi.

Konstruksi latrin dan bangunan membutuhkan pemikiran lebih mendalam agar komposisi secara keseluruhan dapat optimal. Kehidupan telur *Ascaris lumbricoides* terhambat pada bagian pertengahan dan dasar latrin.

Penggunaan latrin kering secara luas masih membutuhkan percobaan lebih besar.

KEPUSTAKAAN

1. Cruikshank R. Experimental and applied epidemiology in communicable diseases. In : Cruikshank R et al, eds. Epidemiology and community health in warm climate countries. Edinburg : Churchill Livingstone, 1976 : pp 12 - 19.
2. Mausner JS, Bahn AK. Epidemiology, an introduction text. Philadelphia : WB Saunders Co, 1974.
3. Davis A. Epidemiology and control of intestinal dwelling nematodes. In : Cruikshank R, et al eds. Epidemiology and community health in warm climate countries. Edinburg : Churchill Livingstone, 1976; 317 - 330.
4. Hydrick JL. Intensive rural hygiene work and public health education of the public health service of Netherlands India. Batavia-Centrum, Java, Netherlands India 1937.
5. Ehler SVM, Steel EW. Municipal and rural sanitation, New York : Mc Graw Hill Inc, 1965 : pp 146 - 150.
6. Nimpuno K Sewage disposal in developing countries. A survey of methods sanitation in developing countries to day. Pembroke College Oxford : 5 - 9 July, 1977.
7. Uno Winblad. Sanitation without water. Monograph. 1978.

VI. GIZI, IMUNOLOGI, AMCEBIASIS, GIARDIASIS

Hubungan keadaan Gizi dengan Infeksi

Parasit

Soemilah Sastroamidjojo

Bagian Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran UI.

PENDAHULUAN

Dalam kehidupan sehari-hari tidak jarang ibu-ibu minta diberi resep obat cacing untuk anaknya dengan alasan bahwa anaknya tetap kurus walaupun makannya banyak atau kurus karena tidak nafsu makan. Hal ini menunjukkan bahwa ibu-ibu tersebut menghubungkan keadaan gizi kurang yang diderita anaknya dengan infeksi cacing. Sebenarnya hubungan antara keadaan gizi kurang dengan infeksi telah lama dikenal sebab dalam sejarah tercatat bahwa dalam keadaan kekurangan pangan seperti perang, bencana alam, paceklik, dan lain-lain, jumlah penderita penyakit infeksi bertambah secara menyolok dan kadang-kadang sampai menjadi wabah. Tetapi penyelidikan dalam bidang ini relatif baru mulai dilakukan.

Pada permulaan abad ini, di negara-negara barat banyak perhatian dicurahkan kepada masalah pengaruh infeksi terhadap keadaan gizi orang-orang yang makannya kurang karena pada waktu itu prevalensi penyakit infeksi (menular) tinggi, terutama pada golongan masyarakat yang gizinya kurang, dan pengetahuan tentang penyakit gizi kurang mulai berkembang. Kemudian perhatian beralih kepada hal yang sebaliknya yaitu pengaruh infeksi terhadap keadaan gizi karena sekitar waktu itu sindroma Kwashiorkor mulai dikenal, penyakit ini ternyata banyak ditemukan di negara-negara yang sedang berkembang dan didapat kesan bahwa penyakit ini erat hubungannya dengan infeksi. (1)

Akhir-akhir ini hubungan pengaruh timbal balik keadaan gizi dengan infeksi mendapat perhatian besar terutama di negara-negara yang sedang berkembang. (1, 2, 3, 4). Hasil-hasil penyelidikan yang terkumpul sementara ini - walaupun masih terbatas - menunjang pendapat bahwa antara keadaan gizi dengan infeksi parasit terdapat interaksi yang terdapat antara "host" dan "agent".

Dalam tulisan ini akan dikemukakan hasil-hasil penyelidikan tentang efek interaksi keadaan gizi dengan infeksi parasit tersebut.

Hubungan Keadaan Gizi dengan Infeksi Parasit

Keadaan gizi, kadang-kadang juga disebut status gizi, adalah keadaan kesehatan sebagai akibat interaksi antara makanan, tubuh dan lingkungan hidup manusia. Kita kenal beberapa macam tingkat keadaan gizi yaitu keadaan gizi baik dan keadaan gizi salah.

Keadaan gizi salah dibagi lagi dalam keadaan gizi lebih dan keadaan gizi kurang. Macam-macam tingkat keadaan gizi tersebut pada dasarnya tergantung dari besarnya kebutuhan badan akan zat-zat gizi di satu pihak dan jumlah zat-zat gizi yang tersedia bagi tubuh di lain pihak.

Jika kebutuhan badan akan zat-zat gizi dapat dipenuhi, maka keadaan gizi baik, kalau zat-zat gizi yang tersedia dalam tubuh melebihi kebutuhan akan didapati gizi lebih sedangkan jika kebutuhan badan tak terpenuhi akibatnya gizi kurang.

Besarnya kebutuhan badan akan zat-zat gizi ditentukan oleh berbagai faktor yaitu jenis kelamin, umur, berat dan tinggi badan, aktivitas, suhu sekitar, kehamilan, menyusukan bayi dan penyakit.

Adapun penyakit-penyakit yang dapat mempengaruhi keadaan gizi adalah golongan-golongan penyakit yang dapat mempengaruhi pencernaan makanan/zat-zat gizi, absorpsi, utilisasi dan ekskresi zat-zat gizi. Termasuk dalam golongan penyakit-penyakit ini adalah penyakit infeksi parasit.

Seperti kita ketahui, menurut definisi infeksi adalah invasi tubuh oleh suatu organisme, pertumbuhannya atau perkembangbiakannya dalam tubuh dan reaksi jaringan tubuh terhadap organisme tersebut atau toxin yang dibentuknya, sedangkan parasit menurut definisi adalah organisme yang mengambil makanan dan mencari perlindungan dari organisme lain (host), dalam hal mana parasitlah yang mendapat keuntungan. (1, 5)

Dari uraian diatas jelas bahwa interaksi antara keadaan gizi dengan infeksi parasit berpokok pangkal pada kebutuhan (tubuh) manusia dan (organisme) parasit akan zat-zat gizi, serta respons imun yang efektivitasnya antara lain tergantung dari tersedianya zat-zat gizi. Seperti kita ketahui, respons imun tergantung dari tersedianya zat anti, sel-sel khusus dll., yang kesemuanya memerlukan zat-zat gizi. Adapun efek interaksi tersebut dapat bermacam-macam, seperti yang mungkin terjadi pada suatu hubungan antara host dengan agent.

Seperti kita ketahui kemungkinan-kemungkinannya adalah efek sinergistik atau antagonistik atau tidak ada efek/pengaruh. Perlu dikemukakan disini bahwa yang dimaksud dengan efek sinergistik adalah efek yang lebih merugikan host (tubuh manusia) dan efek antagonistik adalah efek yang lebih menguntungkan host jika didapati keadaan gizi salah bersamaan dengan infeksi. Dari penyelidikan-penyelidikan yang telah dilakukan ternyata bahwa pada manusia sementara ini ditemukan efek sinergistik sedangkan pada binatang dapat ditemukan efek sinergistik atau kadang-kadang antagonistik atau tidak ada efek. Mengingat macam interaksinya, penyelidikan tentang hubungan keadaan gizi dengan infeksi dibagi dalam 2 golongan yaitu pengaruh/efek infeksi terhadap keadaan gizi dan pengaruh/efek keadaan gizi terhadap resistensi tubuh jika mengalami infeksi.

Pengaruh infeksi parasit terhadap keadaan gizi (1).

Seperti telah dikemukakan terlebih dahulu dalam tulisan ini, pengaruh infeksi terhadap keadaan gizi telah lama dikenal dan menarik perhatian para penyelidik.

Di antara berbagai macam organisme yang mendapat banyak perhatian serta diselidiki adalah mikroorganisme yang paling nyata merugikan kesehatan dan helminthes. Demikianlah sementara ini paling banyak dilakukan penyelidikan mengenai pengaruh infeksi bakteri dan helminthes terhadap keadaan gizi. Data pengaruh infeksi virus dan rickettsia sangat terbatas karena tehnik penyelidikannya baru mulai berkembang. Begitu pula penyelidikan tentang pengaruh infeksi fungus sedikit sekali, mungkin karena akibatnya terhadap keadaan gizi tidak nyata.

Mengingat pengaruh infeksi terhadap keadaan gizi adalah melalui zat-zat gizi, organisme penyebab infeksi ada bermacam-macam dan keadaan gizi, bergantung dari status masing-masing zat gizi, maka penyelidikan pengaruh infeksi terhadap keadaan gizi dibagi lagi dalam pengaruh macam organisme terhadap status masing-masing zat gizi yaitu protein, vitamin, mineral, lemak, dan hidrat arang.

Kadang-kadang pengaruh infeksi tidak dapat langsung dihubungkan dengan status zat gizi tertentu tetapi dihubungkan dengan hal-hal yang erat kaitannya dengan dampak status beberapa zat gizi misalnya pertumbuhan dan perkembangan badan.

Hasil-hasil penyelidikan yang pada waktu ini terkumpul menunjukkan bahwa :

(1) Infeksi mempengaruhi status protein. Misalnya infeksi ringan sekalipun akan mengakibatkan bertambahnya kehilangan nitrogen melalui urin.

Infeksi juga membantu terjadinya kekurangan protein karena menyebabkan berkurangnya nafsu makan. Seperti kita ketahui infeksi cacing bisa mengurangi absorpsi nitrogen apa lagi kalau disertai diare. Telah banyak sekali penyelidikan yang menunjukkan bahwa penyakit Kekurangan Kalori Protein yang berat seperti kwashiorkor terjadi jika anak yang makanannya kurang menderita diare atau morbilli atau penyakit infeksi lainnya.

(2) Metabolisme vitamin ternyata dipengaruhi infeksi. Penyakit-penyakit karena kekurangan vitamin seperti keratomalasia, beri-beri, scurvy (skorbut) misalnya, timbul setelah anak-anak yang makanannya kurang menderita meningitis, diare, tuberkulosis, pertussis, morbilli atau varicella. Absorpsi vitamin A ternyata terganggu oleh infeksi *Giardia lamblia*. Anak-anak dan orang dewasa yang menderita malaria ternyata kadar vitamin C-nya dalam darah berkurang sedangkan ekskresinya melalui urin bertambah. Penyelidikan lain pada anak-anak yang menderita influenza, typhus abdominalis atau morbilli menunjukkan bahwa kadar vitamin C darah penderita-penderita tersebut menurun. Demikian pula terbukti bahwa metabolisme vitamin-vitamin lainnya juga dipengaruhi infeksi.

(3) Infeksi juga mempengaruhi tersedianya mineral bagi tubuh.

Salah satu mineral yang banyak mendapat perhatian para penyelidik adalah zat besi. Pengaruh infeksi akut terhadap metabolisme zat besi telah banyak diselidiki dan efeknya telah diketahui, tetapi mekanismenya belum dapat dijelaskan seluruhnya. Begitu pula pengaruh infeksi kronik, mekanisme-

nya belum jelas. Sementara ini dianggap bahwa anemia yang dihubungkan dengan infeksi terjadi karena kehilangan darah langsung atau terhambatnya erythropoiesis atau karena hemolisis. Misalnya kita ketahui bahwa infeksi cacing tambang menyebabkan kehilangan darah, parasit malaria memenuhi kebutuhannya akan protein melalui pemecahan hemoglobin yang menyebabkan terdapatnya gugusan heme dalam bentuk pigmen malaria.

Penyelidikan mengenai pengaruh infeksi terhadap mineral yang lain belum begitu banyak dilakukan. Berbagai infeksi yang sistemik maupun lokal dalam usus yang menyebabkan diare dapat mempengaruhi status mineral-mineral yang penting fungsinya dalam balans elektrolit tubuh. Misalnya infeksi *Trichinella spiralis* pada tikus ternyata lebih mengganggu asimilasi zat kapur daripada protein, sedangkan ekskresi fosfor sangat berkurang, yang menunjukkan bahwa absorpsi fosfor menurun. Penyelidikan lain pada marmot yang menderita tuberkulosis menunjukkan bahwa binatang-binatang ini kehilangan banyak zat kapur dan fosfor.

Di samping contoh-contoh ini, kita semua mengetahui pengaruh infeksi basil cholera terhadap balans elektrolit tubuh.

(4) Pengaruh infeksi terhadap status lemak sedikit sekali diselidiki tetapi penyelidikan-penyelidikan yang telah dilakukan menunjukkan bahwa rupanya ada pengaruh infeksi terhadap status lemak, yaitu menambah lemak dalam hepar dan faeces; hal yang terakhir ini menyebabkan gejala yang disebut steatorrhea.

Keadaan ini misalnya ditemukan pada influenza, pneumonia dan juga pada infeksi usus dengan *Giardia lamblia*.

(5) Kadar glukosa darah dipengaruhi oleh infeksi. Misalnya pada binatang-binatang percobaan infeksi dengan parasit malaria menyebabkan kadar glukosa darah menurun dengan menyolok.

(6) Di antara berbagai penyelidikan tentang pengaruh infeksi terhadap keadaan gizi, pengaruh infeksi terhadap pertumbuhan dan perkembangan badan khususnya telah menarik perhatian banyak penyelidik. Pada umumnya hasil-hasil penyelidikan dalam bidang ini seperti dapat kita perkirakan, menunjukkan bahwa infeksi menghambat pertumbuhan badan anak-anak yang sedang tumbuh.

Misalnya suatu penyelidikan longitudinal yang dilakukan pada anak-anak di Inggris, yang keadaan gizinya baik, mulai lahir sampai umur 5 tahun, menunjukkan bahwa terdapat perbedaan tinggi badan yang jelas antara anak-anak yang pernah menderita suatu infeksi berat, beberapa infeksi sedang dan tidak pernah menderita penyakit infeksi. Suatu penyelidikan lain pada sekelompok tentara muda (remaja) di Puerto Rico menunjukkan bahwa infeksi cacing tambang menyebabkan penurunan berat badan. Penambahan antibiotika pada makanan unggas dan ternak yang sekarang banyak dilakukan, terutama di negara-negara Barat, didasarkan atas percobaan-percobaan yang menunjukkan bahwa makanan semacam itu menambah berat badan.

Percobaan sejenis ini pernah dilakukan pada anak-anak sekolah di Guatemala. Anak-anak yang kurang gizi dan hidup dalam lingkungan yang keadaan sanitasinya kurang diberi aureomycin 50 mg, setiap hari selama 6 bulan. Ternyata penamnahannya tinggi dan berat badan anak-anak tersebut jelas lebih besar daripada anak-anak yang diberi placebo.

Tetapi ketika tinggi dan berat badan mereka diperiksa lagi pada akhir bulan ke 12, 18 dan 24 ternyata tidak terdapat perbedaan antara kedua kelompok. Percobaan dengan antibiotika lain, yaitu penicillin, yang dilakukan pada sekelompok anak sekolah lain, dalam keadaan (gizi, sanitasi, dan lain-lain) yang sama, memberikan hasil yang berbeda yaitu tidak didapati perbedaan antara kelompok yang mendapat penicillin dan yang mendapat placebo selama seluruh percobaan.

Pengaruh keadaan gizi terhadap resistensi tubuh (1)

Dari penyelidikan-penyelidikan yang telah dilakukan dalam bidang ini ternyata bahwa pada umumnya keadaan gizi kurang menurunkan resistensi host (manusia atau binatang) terhadap infeksi.

Pada manusia ternyata efeknya sinergistik sedangkan pada binatang umumnya juga sinergistik tetapi kadang-kadang antagonistik.

Seperti kita ketahui determinan sinergisme yang dapat dikaitkan dengan keadaan gizi/status zat-zat gizi ada bermacam-macam yaitu; (a) berkurangnya kemampuan host (tubuh manusia atau binatang percobaan) untuk membentuk zat anti yang sifatnya spesifik, (b) penurunan daya fagositosis dari mikrofauna dan makrofauna, (c) gangguan dalam pembentukan zat anti yang sifatnya tidak spesifik, (d) penurunan daya resistensi yang sifatnya tidak spesifik terhadap toksin yang dibentuk bakteri, (e) perubahan dalam integritas jaringan, (f) hilangnya daya reaksi radang (inflammatory response) dan perubahan dalam penyembuhan luka serta pembentukan jaringan kolagen, (g) efek yang disebabkan perubahan dalam jenis flora usus, (h) variasi dalam aktivitas (kelenjar) endokrin.

Adapun determinan utama antagonisme adalah tidak terpenuhinya kebutuhan agent (organisme) karena tidak/kurang tersedianya zat gizi, pada host (tubuh).

Kelebihan zat gizi yang tersedia pada host seperti yang terdapat dalam keadaan gizi lebih, dapat menguntungkan atau justru merugikan agent dalam hal patogenitasnya atau perkembangbiakannya. Apakah interaksi pada umumnya berupa sinergisme belum dapat dinyatakan karena belum cukup banyak penyelidikan yang dilakukan untuk menunjang suatu pendapat tentang hal ini.

Penyelidikan tentang pengaruh keadaan gizi kurang terhadap infeksi relatif telah banyak dilakukan, baik pada manusia maupun pada binatang. Karenanya dari hasil penyelidikan-penyelidikan tersebut sudah dapat dibuat beberapa kesimpulan umum tentang pola interaksinya. Pola interaksi ini dapat ditinjau dari segi keadaan gizi kurang host atau jenis organisme penyebab infeksi.

Tinjauan pola interaksi dari segi keadaan gizi kurang biasanya diperinci menjadi suatu tinjauan dari segi status (masing-masing) zat gizi yang kurang. Kesimpulan umum ditinjau dari segi ini adalah sebagai berikut :

1). Kekurangan protein biasanya menyebabkan efek sinergistik tetapi kadang-kadang antagonistik. Misalnya, penderita tuberkulosis paru-paru berat yang mendapat makanan tinggi protein, prognosanya lebih baik dan percobaan-percobaan pada binatang menunjang pengamatan ini. Contoh lain, angka kematian anak-anak penderita morbilli di Afrika menurun setelah diberi susu skim; pada tikus-tikus percobaan yang kekurangan protein didapatkan lebih banyak cacing *Trichinella spiralis* dari yang diberi makanan

tinggi protein.

Susunan asam amino rupanya juga berpengaruh. Misalnya pada tikus-tikus yang diberi makan kurang lysina dan diinfeksi dengan *Bacillus anthracis* didapati resistensi yang sangat rendah.

- 2). Pengaruh kekurangan vitamin tergantung sekali dari macam vitamin, jenis host dan jenis agent. Kekurangan vitamin A, kekurangan vitamin C, efeknya sinergistik, kekurangan vitamin D tidak berpengaruh sedangkan golongan vitamin B, terutama thiamin, pyridoxin, asam pantothenat dan asam folat efeknya antagonistik.

Contoh-contoh : pada suatu penyelidikan pada orang dewasa didapati korelasi yang signifikan antara konsumsi makanan rendah vitamin A dengan (timbulnya) tuberkulosis; kelainan mata karena infeksi *Onchocerca volvulus* lebih banyak didapati pada penderita-penderita/masyarakat yang konsumsi vitamin A-nya kurang; furunculosis yang disebabkan *Staphylococcus aureus* lebih banyak ditemukan pada anak-anak yang dirawat di rumah sakit yang menderita scurvy; angka kematian karena disentri (*shigella*) di antara para tawanan dalam kamp tawanan Jepang turun setelah diberi vitamin B I.

- 3). Pengaruh kekurangan mineral, efeknya dapat sinergistik atau antagonistik dan tergantung sekali dari macam mineral, jenis host dan jenis agent. Misalnya : anjing dan kucing yang diinfeksi dengan *Ancylostoma caninum* dan makanannya kurang zat besi menjadi lebih rentan; pada anak ayam yang diinfeksi dengan *Ascaridia galli* dan diberi makanan yang kurang Ca atau P ditemukan lebih banyak cacing dan cacing-cacingnya lebih besar.

- 4). Penyelidikan tentang pengaruh kekurangan hidrat arang jarang sekali dilakukan karena di negara-negara/daerah-daerah di mana prevalensi penyakit infeksi tinggi justru konsumsi hidrat arang tinggi. Penyelidikan tentang pengaruh makanan yang kadar hidrat arangnya tinggi juga sedikit sekali sehingga tidak/belum dapat dibuat sesuatu kesimpulan.

- 5). Pengaruh kekurangan lemakpun jarang diselidiki walaupun seperti kita ketahui di negara-negara/daerah-daerah di mana prevalensi penyakit infeksi tinggi konsumsi lemak rendah. Dari beberapa penyelidikan pada binatang ditemukan hasil yang menunjukkan bahwa jika infeksi tidak begitu berat, konsumsi makanan rendah lemak untuk waktu yang lama menyebabkan "survival time" lebih lama.

Tetapi pada beberapa penyelidikan binatang mengenai pengaruh makanan tinggi lemak didapati efek antagonistik, seperti yang diamati pada tikus-tikus yang diinfeksi dengan *Plasmodium berghei* dan pada monyet-monyet yang diinfeksi dengan *Entamoeba histolytica*.

- 6). Di samping penyelidikan-penyelidikan tentang pengaruh masing-masing zat gizi, cukup banyak pengamatan dan penyelidikan mengenai pengaruh beberapa zat gizi sekaligus (multiple deficiency) serta pengaruh kurang makan.

Seperti kita ketahui keadaan yang terakhir ini sering kita jumpai di negara-negara yang sedang berkembang dan dialami kebanyakan negara selama perang dunia kedua. Hasil-hasil pengamatan dan penyelidikan yang sementara ini terkumpul menunjukkan bahwa kurang makan, jika berat, efeknya sinergistik dengan kebanyakan infeksi tetapi antagonistik dengan beberapa infeksi virus atau

infeksi protozoa intraseluler. Misalnya prevalensi penyakit tuberkulosis di antara para tawanan perang dunia kedua di Jerman, paling rendah pada kelompok yang mendapat makan paling baik/adekuat. Pengamatan ini ditunjang oleh penyelidikan pada tikus. Pada penyelidikan lain, pada tikus yang diinfeksi dengan *Plasmodium berghei* didapati efek antagonistik yaitu parasitemia makin berkurang jika pemberian makanan yang kurang diberikan dalam jangka waktu lebih lama.

- 7). Walaupun jumlah penyelidikan tentang pengaruh kelebihan zat-zat gizi masih sangat terbatas, didapat kesan bahwa penambahan zat-zat gizi pada makanan yang adekuat tidak bermanfaat atau kadang-kadang justru mengurangi resistensi tubuh terhadap infeksi. Misalnya pemberian vitamin B kepada anak-anak ayam dalam jumlah 30 x yang diperlukan tidak berpengaruh apa-apa.

Jika pola interaksi ditinjau dari segi jenis organisme penyebab infeksi maka pada waktu ini dapat dikemukakan beberapa kesimpulan umum sebagai berikut :

- 1). infeksi bakteri, rickettsia, protozoa usus dan helminthes usus biasanya efeknya sinergistik jika keadaan gizi hostnya kurang.
- 2). efek infeksi virus pada host yang kurang gizi adalah antagonistik; demikian pula halnya dengan jenis protozoa yang menyebabkan infeksi sistemik.

Kesimpulan dan rekomendasi

Interaksi antara keadaan gizi dan infeksi parasit mempengaruhi kesehatan manusia maupun binatang. Pada manusia efek interaksi umumnya sinergistik dalam arti keadaan gizi kurang memperberat infeksi di satu pihak dan infeksi memperberat keadaan gizi kurang di lain pihak.

Mengingat hal ini dan kenyataan bahwa di Indonesia masalah gizi yang dihadapi adalah masalah gizi kurang (6) serta penyakit infeksi masih tinggi prevalensinya (2), maka hendaknya para petugas kesehatan, khususnya mereka yang bekenja dalam bidang pelayanan kesehatan menyadari pengaruh timbal balik antara keadaan gizi dengan infeksi parasit.

KEPUSTAKAAN

1. Schrimshaw Nevin S, Taylor CE, Gordon JE. Interactions of nutrition and infection, Monograph Series no. 57. Geneva : WHO, 1968.
2. Sunoto. Pengaruh parasit usus pada pertumbuhan dan perkembangan anak dalam kaitannya dengan tingkat kesehatan nasional. Simposium Pengobatan Amebiasis, Helmintiasis Usus dan Trichomoniasis. Jakarta : 19 April 1980.
3. Karyadi D. Hubungan ketahanan fisik dengan keadaan gizi dan anemi gizi besi. Thesis, Universitas Indonesia, 1974.
4. Mahani binti Zakaria. The influence of ascaris infestation on some aspects of nutritional status of school children between seven to nine years. Thesis, The Regional Graduate Applied Nutrition Course. CCBTM & PH - SEAMEO, Jakarta, 1978 - 1979.
5. Brown Harold W. Basic Clinical Parasitology, 3rd edition, 1969.
6. Tarwotjo. Muhilal, Djumadiah Abunain, Darwin Karyadi. Masalah gizi di Indonesia. Widya Karya Nasional Pangan dan Gizi. Bogor : 10 - 14 Juli 1978.