

SERAT MAKANAN DAN PERANANNYA BAGI KESEHATAN

(*Dietary Fiber and Its Role for Health*)

Clara M. Kusharto¹

ABSTRACT

A study of fiber used epidemiological approach proved that in industrial countries occurrence of a western diseases were closely related to low fiber diet. The ideal intake of dietary fiber should be considered to produce weight of faeces equivalent to 140 - 150 g/day and a transit time less than 3 days, however others were stated that a variety of body response may also be considered in order to enhance a dietary fiber intake, since each component of dietary fiber gives a difference physiological effect in the body. Daily requirement intake of fiber is 25 - 30 g/man/day. Widyakarya (2004) stated that RDA of dietary fiber for adult and adolescence is 19 - 30 g/cap/day, and for children 10 - 14 g/1000 kcal. A diet contained high fiber has a positive effect to health. However, a further study is still needed with regards to antagonistic role if it is over consumed. Fiber has a unique roles as a component of prebiotic, which is useful for growth of intestinal microflora, and probiotic microflora.

Keywords: dietary fiber, intestinal microflora, prebiotic, probiotic.

PENDAHULUAN

Dibandingkan dengan protein, lemak dan karbohidrat selama ini pembahasan mengenai serat makanan seringkali terabaikan. Serat termasuk bagian dari makanan yang tidak mudah diserap dan sumbangan gizinya dapat diabaikan, namun serat makanan sebenarnya mempunyai fungsi penting yang tidak tergantikan oleh zat lainnya.

Waspadji (1989) dalam pembahasannya mengenai diabetes mellitus dan serat menerangkan, bahwasanya serat larut yang berbentuk viskus dapat memperpanjang waktu pengosongan lambung. Serat larut *guar* dan pektin memperpanjang waktu transit di usus, sebaliknya serat tidak larut memperpendek waktu transit di usus. Serat makanan berpengaruh juga pada pelepasan hormon intestinal, dapat mengikat kalsium, zat besi, seng dan zat organik lainnya, juga dapat mengikat kolesterol dan asam empedu sehingga berpengaruh pada sirkulasi enterohepatik kolesterol. Dalam usus besar, serat dapat difermentasi oleh bakteri kolon dan dapat menghasilkan asam lemak rantai pendek yang mungkin dapat menghambat mobilisasi asam lemak dan mengurangi glukoneogenesis. Hal ini akan berpengaruh pada pemakaian glukosa, sekresi insulin dan pemakaian glukosa oleh sel hati.

Selanjutnya peran serat dalam pencegahan kanker kolon dibahas oleh Daldiyono *et*

al. (1990), dikatakan bahwa serat makanan terutama yang terdiri dari selulosa, hemiselulosa dan lignin sebagian besar tidak dapat dihancurkan oleh enzim-enzim dan bakteri di dalam traktus digestivus. Serat makanan ini akan menyerap air di dalam kolon, sehingga volume feses menjadi lebih besar dan akan merangsang syaraf pada rektum, sehingga menimbulkan keinginan untuk defikasi. Dengan demikian tinja yang mengandung serat akan lebih mudah dieliminir atau dengan kata lain *transit time* yaitu kurun waktu antara masuknya makanan dan dikeluarkannya sebagai sisa makanan yang tidak dibutuhkan tubuh menjadi lebih singkat. Waktu transit yang pendek, menyebabkan kontak antara zat-zat iritatif dengan mukosa kolorektal menjadi singkat, sehingga dapat mencegah terjadinya penyakit di kolon dan rektum. Di samping menyerap air, serat makanan juga menyerap asam empedu sehingga hanya sedikit asam empedu yang dapat merangsang mukosa kolorektal, sehingga timbulnya karsinoma kolorektal dapat dicegah.

Ranakusuma (1990) menjelaskan, bahwa serat makanan juga berguna mengurangi asupan kalori. Diet seimbang rendah kalori disertai diet tinggi serat bermanfaat sebagai strategi menghadapi obesitas.

SERAT MAKANAN (DIETARY FIBER)

Dalam ilmu gizi, serat sayuran dan buah yang kita makan disebut serat kasar (*crude fiber*). selain serat kasar, terdapat juga serat

¹ Staf Pengajar Departemen Gizi Masyarakat, Fakultas Ekologi Manusia (FEMA), IPB.

Tabel 1. Hubungan Konsumsi Zat Gizi dengan Kejadian Kanker Kolon di Berbagai Benua

Masyarakat Benua	Sayur Buah	Protein	Lemak	Serat	Insiden Kanker Kolon
Eropa/Amerika	Sedikit	Banyak	Banyak	Sedikit	Tinggi
Asia	Banyak	Sedikit	Sedikit	Banyak	Rendah
Afrika	Banyak	Sedikit	Sedikit	Banyak	Rendah

Sumber: Daldiyono *et al.* (1990)

makanan yang tidak hanya terdapat pada sayur dan buah, tetapi juga ada dalam makanan lain misalnya beras, kentang, kacang-kacangan dan umbi-umbian. Serat dalam makanan lazim disebut sebagai *dietary fiber* sangat baik untuk kesehatan manusia. Serat makanan ini semakin mendapat perhatian sejak tahun 1970-an yaitu sejak kelompok peneliti Burkitt *et al.* (1972) dan Trowel (1972) memelopori penelitian serat dengan pendekatan epidemiologi. Hasil penemuannya menunjukkan bahwa pada masyarakat dengan *western diet* yang umumnya rendah serat, banyak ditemukan orang yang mengidap berbagai penyakit seperti diverticulitis, kanker kolon, atherosklerosis, *coronary heart disease*, diabetes mellitus dan *appendicitis* (Tabel 1).

Serat adalah bagian dari tanaman yang tidak dapat diserap oleh tubuh. Namun akhir-akhir ini istilah serat mengalami perkembangan dengan pengertian yang lebih tepat sehubungan dengan perannya di dalam tubuh. Dalam ilmu gizi, pengertiannya dijelaskan sebagai *all structural materials of the plant cell taken in our diet which are resistant to digestive tract* (Speller, 1975). Dalam kepustakaan terakhir disebut sebagai *unavailable carbohydrates* dan bagian tanaman yang disebut lignin, yang tidak dapat diserap tubuh sebagai *crude fiber* adalah non-karbohidrat.

Tabel 2. Klasifikasi Serat Makanan

Tipe	Komponen	Efek Faali	Sumber Utama
<i>*Tidak Larut</i>			
Non KH	Lignin	Tidak jelas	Semua tanaman
KH	Selulosa Hemiselulosa	Massa tinja/Waktu transit	Semua tanaman Sayuran, gandum
<i>*Larut</i>			
KH	Pektin Gum	Waktu pengosongan lambung; efek metabolik	Kacang-kacangan

Sumber: Waspadji (1990)

Dengan demikian agar tidak salah dalam pengertiannya, maka istilah *dietary fiber* digunakan untuk membedakan serat makanan dengan *crude fiber*, yaitu semua polisakarida dan yang tidak terhidrolisa oleh kerja sekresi usus manusia.

Pengukuran karbohidrat dengan metode *by difference* dalam memperkirakan jumlah energi yang diperoleh dari pangan, seringkali memberikan informasi yang salah saat membedakan jenis karbohidrat yang termasuk *available* dan yang *non-available* (Southgate, 1975). Hal tersebut sama sulitnya saat memperkirakan intik *true dietary fiber* dengan mempergunakan Daftar Komposisi Bahan Makanan (DKBM) yang tidak mencantumkan nilai serat atau hanya menggunakan nilai *true crude fiber*. Intik *dietary fiber* serat dalam makanan biasanya beberapa kali lipat intik *crude fiber* termasuk *unavailable carbohydrates*.

Untuk penerapannya perlu diketahui bahan makanan apa yang banyak mengandung serat. Pada Tabel 3 terlihat kandungan serat kasar pada berbagai jenis bahan makanan.

Contoh bahan penukar yang dapat dipakai serta jumlah seratnya dapat dilihat pada Tabel 4. Dalam tabel tersebut dicantumkan pula contoh menu tinggi serat yang dapat diberikan pada penderita diabetes mellitus, baik untuk sehari-hari maupun yang dirawat.

Kecukupan asupan serat kini dianjurkan semakin tinggi, mengingat banyak manfaat yang menguntungkan untuk kesehatan tubuh, *adequate intake* (AI) untuk serat makanan sebagai acuan untuk menjaga kesehatan saluran pencernaan dan kesehatan lainnya kini telah dikeluarkan oleh Badan Kesehatan Internasional. AI untuk serat makanan bagi orang dewasa adalah 20-35 g/hari (Fransisca, 2004). Sebelumnya menurut Southgate (1972) hanya 16-28 g/hari (Southgate, 1975) atau 1-4% dari *crude intake British diets* (Southgate, 1973). Serat makanan dalam *American diets* diperkirakan sekitar 5-8 g/100 g *crude fiber* (Burkitt, 1972). Menurut petunjuk Diet RSCM (1982), angka

kecukupan serat yang dianjurkan 25g/1000 kal, dan menurut Hardinsyah dan Tambunan (2004) angka kecukupan serat bagi orang dewasa adalah 19-30 g/kap/hari sedangkan bagi anak-anak adalah 10-14 g/1000 kkal. Speller *et al.* (1975), dan Stasse *et al.* (1989) menyarankan intik ideal dari *dietary fiber* untuk memper-

oleh berat feces 140 - 150 g/hari dan *transit time* kurang dari 3 hari. Namun, beberapa peneliti mengemukakan adanya keragaman di dalam respon tubuh untuk meningkatkan intik serat makanan, karena komponen serat yang berbeda akan memberikan efek fisiologis yang berbeda pula.

Tabel 3. Jenis Pangan Tinggi Serat Makanan

Selulosa	Hemiselulosa	Pektin
Gandum Bekatul Keluarga kol Kacang-kacangan Apel Umbi-umbian	Bekatul Padi-padian Biji-bijian Gums, Oatmeal's Kacang kering Kacang-kacangan lainnya	Apel Jeruk Strawberi Lignin Sayuran masak Gandum
Di Negara Barat yang dianjurkan sebagai sumber serat, antara lain:		
Beras merah Couscous Barley Oat	Bulgur Kasha Cornmeal Popcorn	Polong-polongan
Bahan makanan di Indonesia yang diketahui mengandung tinggi serat, antara lain:		
Golongan bahan penukar karbohidrat:		
Ubi jalar Singkong Tales Sukun	Jagung Kentang Ganyong Gembili	Hevermout
Golongan bahan penukar sumber protein nabati:		
Kacang bogor Kacang hijau Kacang tolo	Tempe Kacang merah Kacang tanah	Wijen
Golongan Sayuran A:		
Daun bawang Bawang prei Kecipir muda Jamur segar Daun bawang putih Toge	Kangkung Tomat Lobak Kembang kool Daun seledri Cabai hijau besar	
Golongan Sayuran B:		
Buncis Daun kelor Daun mengkudu Daun singkong Paria putih Daun melinjo Buah kelor Kulit melinjo	Daun kacang panjang Daun kemanggi Daun katuk Daun singkong Daun ubi jalar Encung asam Uceng	
Golongan buah:		
Jambu biji Belimbing Jambu bol Kedondong	Anggur Nangka masak Markisa	

Sumber: Waspadji (1990)

Tabel 4. Kandungan Serat Kasar Berbagai Jenis Bahan Makanan

Bahan Makanan	Berat Satu Penukar	Kandungan Serat	
		Dalam 100 g	Dalam 1 penukar
Golongan (sumber karbohidrat) I :			
1. Nasi	100	0.2	0.2
2. Jagung	100	1.65	1.65
3. Kentang	200	0.4	0.8

Tabel 4. Lanjutan

Bahan Makanan	Berat Satu Penukar	Kandungan Serat	
		Dalam 100 g	Dalam 1 penukar
Golongan (sumber karbohidrat) I :			
4. Singkong	100	1.6	1.6
5. Talas	200	1.4	0.7
6. Ubi jalar	150	0.8	1.2
7. Roti putih	80	0.85	0.68
8. Kraker	50	0.4	0.2
9. Tapioka	40	1.9	0.76
10. Tepung sago	40	0.2	0.08
11. Mie kering	50	0.4	0.2
12. Bihun	50	0.2	0.1
Total 8.17 rata-rata: $8.17/12 = 0.68$ (0.08-1.65)			
Golongan (protein hewani) II :			
1. Daging sapi	50	0	0
2. Daging babi	25	0	0
3. Daging ayam	50	0	0
4. Hati	50	0	0
5. Didih sapi	50	0	0
6. Babat	50	0	0
7. Usus sapi	75	0	0
8. Telur ayam	60	0	0
9. Telur bebek	60	0	0
10. Ikan	50	0	0
11. Udang	50	0	0
12. Keju	30	0	0
Total : 0 rata-rata = 0/12			
Golongan (protein nabati) III :			
1. Kacang ijo	25	4.3	1.08
2. Kacang kedelai	25	1.9	0.48
3. Kacang merah	25	3.8	0.95
4. Kacang tanah	20	1.4	0.28
5. Keju kacang tanah	20	1.6	0.32
6. Kacang tolo	25	4.5	1.13
7. Tahu	100	0	0
Total: 4.24 rata-rata: $4.24/7 = 0.61$ (0-1.13)			
Golongan (sayur-sayuran) IV:			
Kelompok A			
1. Baligo	0	0.8	0
2. Daun bawang	0	1.5	0
3. Daun kacang panjang	0	2.0	0
4. Jamur segar	0	1.2	0
5. Kangkung	0	1.0	0
6. Ketimun	0	0.5	0
7. Tomat	0	1.0	0
8. Kecipir muda	0	1.4	0
9. Kool putih	0	0.9	0
10. Kembang kool	0	0.8	0
11. Rebung bambu	0	0.8	0
12. Seledri	0	1.5	0
13. Selada	0	0.6	0
14. Tauge	0	0.7	0
15. Terong	0	0.8	0
16. Cabe hijau besar	0	1.3	0
17. Selada Air	0	0.2	0
Total: 17.1 rata-rata: $17.1/17 = 1.0$ (0.2 - 2.0)			

Tabel 4. Lanjutan

Bahan Makanan	Berat Satu Penukar	Kandungan Serat	
		Dalam 100 g	Dalam 1 penukar
Kelompok B			
1. Bayam	100	0.8	0.8
2. Bit	100	0.8	0.8
3. Buncis	100	1.2	1.2
4. Daun ubi	100	2.2	2.2
5. Daun singkong	100	2.6	2.6
6. Daun pepaya	100	2.1	2.1
7. Jantung pisang	100	1.1	1.1
8. Kacang panjang	100	1.4	1.4
9. Labu siam	100	0.7	0.7
10. Nangka muda	100	2.6	2.6
11. Pare	100	0.9	0.9
12. Wortel	100	1.1	1.1
Total : 17.5 rata-rata $17.5/12 = 1.46$ (0.7-2.6)			
Golongan (buah-buahan) V :			
1. Alpokat	50	1.2	0.6
2. Apel	75	0.65	4.88
3. Anggur	75	1.7	1.28
4. Belimbing	125	0.9	1.13
5. Jambu biji	100	4.1	4.1
6. Duku	75	0.8	0.6
7. Durian	50	1.9	0.95
8. Jeruk	100	0.1	0.1
9. Kedondong	100	0.5	0.5
10. Mangga	50	0.5	0.25
11. Nenas	75	0.4	0.3
12. Nangka masak	50	0.8	0.4
13. Pepaya	100	0.7	0.7
14. Pisang	50	0.63	0.32
15. Rambutan	75	0.4	0.3
16. Sawo	50	3.0	1.5
17. Sirsak	75	0.6	0.45
18. Semangka	150	0.5	0.75
Total: 19.11 rata-rata: $19.11/19 = 1.00$ (0.1 - 4.88)			
Golongan (susu dan hasil olahannya) VI :			
1. Susu sapi	200	-	-
2. Susu kambing	150	-	-
3. Susu kerbau	100	-	-
4. Susu kental tawar	100	-	-
5. Joghurt	200	-	-
6. Tepung susu penuh	25	-	-
7. Tepung susu skim	20	-	-
Total : 0 rata-rata: $0/12 = 1.46$ (0.7-2.6)			
Golongan (minyak dan lemak) VII :			
1. Minyak goreng	5	-	-
2. Margarine	5	-	-
3. Kelapa	30	-	0.63
4. Santan	50	2.1	-
5. Lemak babi	5	-	-
Total : 0.63 rata-rata $0.63/5 = 0.13$ (0-0.63)			

Sumber: Penuntun Diet (RSCM, 1982) dan FNRI-NSDB, Manila, Philippines (1980 & 1997)

PROSES PENCERNAAN DAN PENYERAPAN DIETARY FIBER

Ada berbagai komponen kimiawi dan sifat-sifat fisik spesifik yang ditemukan dalam serat makanan, dan hal ini akan mempengaruhi kondisinya di dalam usus. Menurut Mendeloff (1975), meskipun proses pengunyahan sayuran dan buah di dalam mulut dapat menstimulir kerja maksimal dari bagian pharynx, namun saat terjadi proses penelanan (*swallowing*) seratnya belum mengalami perubahan. Demikian juga pada *bread-cereals* tidak berbeda nyata dengan yang ada pada *white-bread*. Di dalam lambung, kelompok sayuran berserat tinggi, bila dimakan mentah akan lama berada di lambung dibandingkan dengan yang sudah dimasak sedangkan kelompok kacang-kacangan (*nuts*) yang berserat tinggi membutuhkan waktu pengosongan lebih lama dibandingkan dengan jenis makanan lainnya, karena lebih banyak mengandung lemak. Dengan penelitian mempergunakan radio isotop, diketahui bahwa diet yang relatif kaya karbohidrat akan lebih cepat meninggalkan lambung dan lebih cepat melalui usus halus dibandingkan dengan diet yang mengandung roti yang terbuat dari tepung rendah ekstraksi (Mc Cance *et al.*, 1953). Namun demikian, sulit memperlihatkan kontribusi serat pada fungsi normal organ pencernaan lain, seperti pankreas dan kantong empedu dan penyerapan dalam usus halus berkaitan dengan zat-zat gizi lainnya (Southgate, 1975).

Hampir semua fungsi metabolisme serat makanan berkaitan dengan kolon. Flora bakteri bekerja aktif di dalam kolon. Setelah mencapai kolon, serat relatif tidak ada perubahan saat di lambung dan usus halus. Metabolisme bakteri ini menyebabkan pemecahan serat makanan di dalam kolon. Lebih kurang separuh dari serat makanan (terutama yang termasuk *unavailable carbohydrate*) dalam *western diet* akan diurai oleh kerja enzim dan bakteri usus menjadi produk-produk sebagai berikut :

- a. Dirombak menjadi:
 - 1). 50 % serat tidak tercerna (*undigested cellulose*).
 - 2). 50 % asam lemak berantai pendek (*short chain fatty acid*), air, CO₂, H dan metana.
- b. Dipergunakan oleh tubuh:
 - 1). Sedikit fraksi air akan diserap oleh bakteri usus atau diserap oleh serat melalui *hydrophobic binding*.
 - 2). Asam empedu deoksikolat (*deoxy cholic acid*), asam litokolat (*litho-colic acid* diserap untuk membentuk koloni bakte-

ri. Kedua asam empedu ini bersifat ko-karsinogen atau membantu mempercepat pertumbuhan karsinoma. Stalder (1984) membuktikan korelasi positif antara kadar asam empedu dengan insiden kanker kolon.

- 3). Asam lemak volatil (asetat, butirir, propionat) merupakan anion utama di dalam feses, kemurnian lemak larut air mempunyai efek osmotik, dan efek pencahar untuk peristalsis.
- 4). Hidrogen and CO₂, gas metana yang meningkatkan flatulens, sebagai hidrogen bebas melalui nafas/*breath hidrogen*
- 5). Meningkatkan kandungan dan berat/volume feses.

Serat makanan dapat berikatan dengan garam asam lemak di dalam usus halus, dan kemudian dilepaskan untuk kerja bakteri di dalam kolon. Kandungan serat yang tinggi dalam diet akan meningkatkan *fecal output*. Di bagian atas usus, *conjugated bile acids* berperan dalam pembentukan micelle dengan lipid dan tidak diserap oleh serat (Eastwood *et al.*, 1968). Di dalam kolon, asam empedu bebas akan banyak diserap oleh serat makanan.

Mengingat serat makanan tidak dicerna di dalam usus, maka tidak berkepentingan dengan pembentukan energi. Akan tetapi serat dimetabolisme oleh bakteri yang berada dan melalui saluran pencernaan. Pengaruh nyata yang telah dibuktikan adalah bertambahnya volume feses, meningkatkan pengaruh laksatif, melunakkan konsistensi feses, memperpendek *transit time* di usus, memproduksi flatus, hasil produksi metabolisme bakteri dan keluaran anion organiknya akan mengubah garam empedu dan asam lemak berantai pendek yang menguntungkan kesehatan.

Walaupun pembahasan di atas menunjukkan pengaruh nyata dari serat makanan, namun data dari berbagai negara yang sudah berkembang menunjukkan bahwa konsumsi serat makanan dalam jumlah yang besar juga akan menyebabkan terjadinya penyumbatan usus yang disebut *volvulus* pada kolon. Heaton (1973), memberi beberapa tanggapan bahwasanya serat makanan juga mempunyai pengaruh antagonis untuk kesehatan. Ada tiga hal yang harus dicermati dalam hal ini berkaitan dengan intik energi:

1. Dietary fiber menyebabkan *displaces available nutrients*. Serat menyebabkan *displaces energy* karena menempati ruang bagi aksi biologis zat-zat gizi lainnya (James *et al.*, 1977).

2. Proses pengunyahan serat secara perlahan-lahan, akan menurunkan rasa puas/*satiety*. Serat akan memperlambat keinginan untuk makan, dan merasa kenyang. Intik yang terbatas jumlahnya akan merangsang langsung pengeluaran saliva/air ludah dan akan memperlambat fase *cephalic* sekresi cairan lambung.
3. *Dietary fiber* menurunkan efisiensi makanan yang diserap. Hal ini merupakan pengaruh dari serat yang memberi muatan, menurunkan *transit time* sehingga memperkecil waktu untuk pencernaan dan penyerapan yang terjadi dalam tubuh, dan pada saat yang bersamaan difusi dari hasil proses pencernaan melalui hilus menjadi terbatas. Dinding sel tanaman, akan membatasi proses difusi, akan menahan zat gizi yang tersedia pada cairan usus dan enzim pencernaan (Southgate, 1975).

ASPEK BIOKIMIA DAN GIZI SERAT MAKANAN SEBAGAI PREBIOTIK

Perkembangan penelitian membuktikan bahwa meski tidak mengandung zat gizi, serat mempunyai fungsi yang tidak tergantikan oleh zat lainnya dalam memicu terjadinya kondisi fisiologis dan metabolik yang dapat memberikan perlindungan pada kesehatan saluran pencernaan, khususnya usus halus dan kolon. Berbagai penelitian dan *review* literatur memberikan data yang mendukung peranan serat makanan atau *dietary fiber* dalam memicu pertumbuhan bakteri asam laktat (*Lactobacillus*) yang mempunyai sifat metabolik seperti bifidobakteri dalam menghasilkan asam lemak berantai pendek (*short chain fatty acid*, ALRP) dan perbalkan sistem imun.

Di dalam konteks serat makanan, Fruktosa Oligosakarida (FOS) merupakan salah satu serat makanan yang dapat diperoleh secara sintetik maupun dapat diisolasi dari bahan pangan atau tanaman. Serat makanan yang berasal dari sayuran, kacang-kacangan dan buah-buahan merupakan substansi yang tidak saja memperbaiki flora usus melalui pertumbuhan bakteri *Lactobacillus*, tetapi juga memberi dampak positif pada unsur kesehatan lainnya seperti pencegahan penyakit-penyakit degeneratif (misalnya *coronary heart disease*, kanker kolon, diabetes).

Diketahui bahwa saluran cerna manusia, khususnya usus besar, dihuni oleh lebih dari 500 spesies bakteri yang jumlahnya mencapai trilyunan. Berbagai jenis bakteri tersebut tak bisa dihindari keberadaannya karena tempat

hidup manusia memang tak steril. Ada kuman yang "baik" seperti *Bifidobacteria* dan *Lactobacillus*. Ada pula kuman penyebab penyakit misalnya *Escherichia Colli*, *Clostridium* dan *Staphylococcus*. Masalah timbul apabila bakteri "jahat" atau bakteri patogen jumlahnya berlebihan, misalnya bakteri *E. coli* yang dapat menyebabkan diare. Para peneliti menyatakan betapa pentingnya peranan mikroflora atau bakteri "baik" di saluran pencernaan bagi kesehatan tubuh. Salah satunya adalah bakteri asam laktat yang berperan positif membantu meningkatkan sistem kekebalan tubuh.

Peranan Probiotik Bagi Kesehatan

Probiotik merupakan kuman "baik" yang bila dikonsumsi dalam jumlah tertentu akan memberikan dampak yang baik bagi kesehatan. Prebiotik merupakan bahan yang bila dikonsumsi akan merangsang pertumbuhan kuman probiotik. Berarti dengan memberikan probiotik akan menambahkan kuman "baik" ke dalam saluran cerna, sedangkan memberikan prebiotik berarti memberikan "makanan" untuk kuman probiotik yang telah ada dalam saluran cerna.

Manfaat probiotik telah banyak diteliti. Beberapa penelitian membuktikan bahwa probiotik dapat digunakan untuk mencegah sekaligus sebagai pengobatan diare akut yang disebabkan infeksi usus. Penelitian juga telah membuktikan manfaat probiotik dalam mencegah dermatitis atopik atau alergi kulit serta intoleransi laktosa (tidak tahan terhadap gula susu).

Bakteri probiotik yang sudah melalui uji klinis di antaranya adalah *Lactobacillus casei*, yang terdapat dalam Yakult. Bakteri probiotik yang hidup dalam saluran pencernaan setelah dikonsumsi membantu mengatasi intoleransi terhadap laktosa, mencegah diare, sembelit, kanker, hipertensi, menurunkan kolesterol, menormalkan komposisi bakteri saluran pencernaan setelah pengobatan antibiotik, serta meningkatkan sistem kekebalan tubuh.

Probiotik dapat merangsang fungsi antibodi dalam sistem kekebalan tubuh dan meningkatkan daya tahan tubuh. Mampu mengurangi bahaya penyerapan bahan kimia yang bersifat karsinogen sehingga tak bisa tumbuh dalam usus, mencegah kerusakan DNA pada sel tertentu, menghasilkan komponen yang menghambat pertumbuhan sel tumor, merangsang sistem kekebalan untuk lebih tahan terhadap pembelahan sel kanker. Bakteri asam laktat dan *Bifidobacteria* secara alami terdapat dalam saluran pencernaan manusia dan hewan.

Bahan makanan yang mengandung prebiotik dapat memperbaiki sistem pencernaan. Di dalam usus besar, bahan prebiotik akan difermentasi oleh bakteri, terutama *Bifidobacteria* dan *Lactobacillus* dan menghasilkan asam lemak rantai pendek yang oleh tubuh dapat digunakan sebagai sumber energi. Sumber prebiotik alami adalah air susu ibu (ASI) dalam bentuk oligosakarida yang terkandung dalam kolostrum, yaitu oligosakarida N-acetyl glucosamine yang mendukung pertumbuhan bakteri *Bifidobacteria*.

Peranan Pangan Fungsional Prebiotik FOS dan GOS

Menurut Kusharto, Clara dan Hilmansjah (2005), prebiotik yang banyak diteliti antara lain inulin, Frukto-Oligo-Sakarida (FOS) dan Galakto-Oligo-Sakarida (GOS) untuk membantu pertumbuhan flora usus besar. Bahan prebiotik yang paling sering dipakai adalah FOS yang menurut penelitian ternyata disukai dan difermentasi oleh *Bifidobacteria*. FOS dan GOS merupakan perpaduan komposisi oligosakarida (karbohidrat berantai sedang). Studi klinis menunjukkan bahwa perpaduan dua unsur tersebut terbukti mampu menstimulir perkembangan bakteri menguntungkan di usus, sehingga penyerapan makanan menjadi lebih baik serta mampu meningkatkan daya tahan tubuh. Perpaduan FOS dan GOS ini secara efektif terbukti dapat memperkuat daya tahan tubuh secara alami.

FOS dan GOS memiliki fungsi sangat penting bagi kesehatan bayi karena bermanfaat untuk meningkatkan jumlah bakteri *Bifidus* dan *Lactobacillus*. Menekan pertumbuhan bakteri patogen (yang merugikan), meningkatkan daya tahan saluran cerna, mencegah sembelit dan membantu penyerapan makanan menjadi lebih baik. Penelitian ilmiah juga menunjukkan FOS, GOS atau inulin secara simultan dapat memperbanyak populasi bakteri positif. Berdasarkan eksperimen terhadap hewan percobaan, FOS terbukti dapat menurunkan kadar gula darah pada penderita diabetes dan menekan peningkatan kadar kolesterol.

FOS terdapat di dalam buah dan sayuran, misalnya bawang merah (2.8 persen), bawang putih (1 persen), gandum (0.7 persen) dan pisang (0.3 persen). Sementara itu, GOS secara alamiah dapat ditemukan pada kacang kedelai, dan dapat pula disintesis dari laktosa (gula susu). Penelitian menunjukkan, populasi bakteri "jahat" lebih tinggi dalam feses orang yang banyak mengonsumsi makanan tinggi lemak, tinggi protein dan rendah serat, diban-

dingkan orang yang lebih banyak mengonsumsi sayuran.

Pada bayi yang minum ASI eksklusif, usus bayi didominasi kuman "baik" yaitu *Bifidobacteria* dan *Lactobacillus* karena di dalam ASI banyak terkandung kolostrum, yaitu suatu oligosakarida N-acetyl glucosamine (prebiotik), yang mendukung pertumbuhan bakteri tersebut. Oligosakarida pada ASI mencapai 10-12 gram per liter. Dengan dominasi kuman "baik" tersebut maka pertumbuhan kuman "jahat" akan ditekan sehingga kejadian infeksi dapat dicegah. Pada kenyataannya bayi yang minum ASI akan jauh lebih jarang sakit dibandingkan bayi yang minum susu botol.

Setelah bayi disapih, secara perlahan-lahan jumlah bakteri probiotik dalam usus akan menurun sehingga mikroekosistem dalam usus tak lagi didominasi oleh bakteri probiotik tetapi oleh bakteri lain. Penambahan FOS dan GOS ke dalam formula bayi menghasilkan spektrum kuman usus bayi yang dominannya kuman baik. Diharapkan penambahan prebiotik FOS dan GOS ke dalam formulai bayi dapat memberikan manfaat bagi kesehatan bayi, karena peran kuman probiotik yang dikembangkan.

Lalu sejak kapan bayi dianjurkan untuk mengonsumsi formula yang mengandung prebiotik? Secara alamiah mestinya begitu lahir akan tercukupi dari ASI. Jadi, ketika anak mulai mengenal makanan tambahan bolehlah mengonsumsi susu formula yang mengandung FOS dan GOS. Menurut Winarno (2004) isi saluran usus bayi pada saat lahir yang dikeluarkan dalam waktu sehari adalah meconium yang nyaris bebas dari bakteri.

KESIMPULAN

Hasil penelitian dengan pendekatan epidemiologi menunjukkan bahwa perkembangan penyakit (*western diseases*) berkaitan erat dengan diet rendah serat pada berbagai Negara industri. Speller *et al.* (1977) dan Stasse *et al.* (1989) menyarankan intik ideal dari *dietary fiber* untuk memperoleh berat feses 140 - 150 g/hari dan *transit time* kurang dari 3 hari. Namun, beberapa peneliti mengemukakan adanya keragaman di dalam respon tubuh untuk meningkatkan intik serta makanan, karena komponen serat yang berbeda akan memberikan efek fisiologis yang berbeda pula. Intik harian serat makanan yang disarankan adalah sebesar 20-35 g serat makanan/orang/hari. Diketahui bahwa semakin tinggi kandungan se-

rat yang diperoleh dari makanan, maka akan diperoleh banyak manfaat bagi kesehatan. Tetapi masih diperlukan lebih banyak lagi penelitian karena serat juga mempunyai peran antagonis terhadap kesehatan, untuk itu perlu dilakukan lebih banyak lagi percobaan mengenai serat makanan dengan pendekatan epidemiologi untuk mengungkapkan peran unik dari serat makanan yang antara lain sebagai komponen prebiotik yang diperlukan bagi pertumbuhan mikroflora usus, bakteri probiotik yang memberi manfaat positif bagi kesehatan. Winarno (2004) memberikan wawasan akan *trend* perkembangan masa depan mikroflora usus sbb:

- a. Mengembangkan probiotik dan prebiotik dalam meningkatkan daya ketangguhan bagian distal kolon.
- b. Pengembangan makanan fungsional synbiotic (konsep probiotik digabungkan dengan prebiotik).
- c. *Anti adhesive properties*. Dengan probiotik yang tepat, bakteri patogen tidak dapat menempel pada usus.
- d. Enkapsulasi probiotik dengan prebiotik. Probiotik diarahkan dengan target sasaran lokasi usus yang dikehendaki. Dapat dengan prosedur *coating* terhadap strain bakteri probiotik, sehingga bakteri probiotiknya dapat dilepaskan pada lokasi tertentu dalam kolon.
- e. Immunonutrition. Zat gizi tertentu dapat menjadi determinan kritis dalam kompetensi immunitas.
- f. Bank bakteri asam laktat. Secara alamiah orang muda mempunyai jumlah bakteri "baik" yang jauh lebih banyak daripada orang-orang tua dan orang yang sedang dan yang sering sakit-sakitan. Bakteri baik ini diternakkan dan diperbanyak secara *in vitro*, dan kemudian dapat dimasukkan kembali ke dalam tubuhnya sendiri dalam keadaan hidup, sehingga individu tersebut dapat mengembalikan kebugaran tubuh awalnya.

DAFTAR PUSTAKA

Burkitt DP, Walker ARP & Painter NS. 1972. Effect of dietary fiber on stools and transit times & its role in the causation of disease. *Lancet*. 1408-1411

_____. 1973. Epidemiology of Large Bowel Disease. The Role of Fiber. *Proc.Nutr.Soc.*32. 145

Burkitt DP, Walker ARP & Painter NS. 1974. Dietary fiber & diseases. *Am J Med Assoc*, 229,1068-1074.

Daldiyono, Ismail A, Rani AA, Manan C & Sumadibrata R. 1990. Kanker kolon dan peran diet tinggi serat: Kejadian di negara barat. *Gizi Indonesia*, 15(1),73-75.

Eastwood MA, Hamilton D. 1968. Studies on the Adsorption Components of the Diet *Biochem. Biophys. Alta*. 152:165.

FNRI. 1997. The Philippine Food Consumption Tables. Food and Nutrition Research Institute, Department of Science and Technology

Hardinsyah & Tambunan V. 2004. Angka Kecukupan Energi, Protein dan Serat Makanan. Dalam Soekirman *et al.* (Eds.), Ketahanan Pangan dan Gizi di Era Otonomi Daerah dan Globalisasi. Prosiding Widyakarya Nasional Pangan dan Gizi VIII (hlm. 317-330), 17-19 Mei. LIPI, Jakarta.

Heaton KW. 1973. Food fiber as an obstacle to energy intake. *Lancet*, 11, 1418.

James WPT & Cummings JH. 1974. Dietary fiber and energy regulation. *Lancet*, 1, 61-62.

Kusharto, Kusharto CM & Hilmansjah H. 2005. Si dua serangkai FOS dan GOS. *Tabloid Mingguan NAKITA*, 6 Agustus, No. 331/VII.

Mendelloff AI. 1975. Effect of Dietary Fiber Upon Gastrointestinal functions and Dysfunctions. *Proc. Western Hemisphere Nutr. Con. IV* (hlm. 45-50). Publishing Science Group Inc Action Press.

McCance KA, Prior KM & Widowson EM. 1953. A Radiological study of the rate of passage bran and white bread through the digestive tract of man. *Brit J Nutr*, 7,98-104.

Ranakusuma B. 1990. Obesitas dan Manfaat Serat. *Gizi Indonesia*, 15 (1), 76-80.

Stalder R. 1984. Diet and Cancer: Epidemiological studies. *Nestle research News*.

- Speller & Amen RJ. 1975. Plant Fibers in Nutrition used for Better Nomenclature. *Am J Clin Nutr*, 28,675.
- Southgate DAT. 1975. Fiber and other Available Carbohydrate and Energy Effects in the Diet 1975. *Proc. western Hemisphere Nutr. con. IV.* (hlm. 51-55). Publishing Science Group Inc Action press.
- Stasse - Wolthius, Katan MB & Hautvast JG - AJ. 1989. Fecal weight, transit time and recommendations for dietary fiber intake. *AJCN*, 31,909-910.
- Trowel H. 1972. Ischemic heart disease and dietary fiber. *Am J Clin Nutr*, 25,926-933.
- Zakaria F. 2003. Aspek Biokimia dan gizi pangan Fungsional Prebiotik. Makalah Seminar Sehari Keseimbangan Flora Usus Bagi Kesehatan dan Kebugaran. Bogor, 15 Februari.
- Waspadji S. 1989; 1990. Diabetes Mellitus dan Serat. *Gizi Indonesia*. Vol XIV, No. 2 dan Vol XV, No. 1.
- Winarno FG. 2003. Mikroflora usus Bagi Kesehatan dan Kebugaran. Makalah Seminar Sehari Keseimbangan Flora Usus Bagi Kesehatan dan Kebugaran. Bogor, 15 Februari.