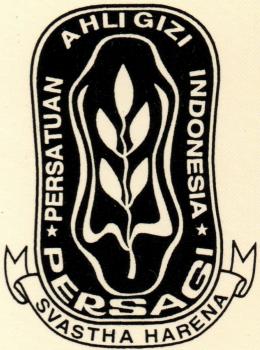


SEMINAR ILMIAH



PRO DAN KONTRA MANFAAT SERAT BAGI KESEHATAN

Sabtu, 20 April 2002
HOTEL BOROBUDUR
JAKARTA

Diselenggarakan Oleh
PENGURUS PUSAT
PERSATUAN AHLI GIZI INDONESIA (PERSAGI)
Bekerjasama dengan
PERSAGI Cabang Bogor

SEMINAR ILMIAH
PRO DAN KONTRA
MANFAAT SERAT
BAGI KESEHATAN
Hotel Borobudur, Sabtu, 20 April 2002

**TEKNOLOGI PENGOLAHAN PANGAN
DAN MUTU SERAT MAKANAN**

Oleh :
Dr. Ir. Budi Setiawan, MS
(Ketua Persagi Cabang Bogor)



Diselenggarakan Oleh
PENGURUS PUSAT
PERSATUAN AHLI GIZI INDONESIA (PERSAGI)
Bekerjasama dengan
PERSAGI CABANG BOGOR

TEKNOLOGI PENGOLAHAN PANGAN DAN

MUTU SERAT MAKANAN¹

Oleh: Budi Setiawan²

Perihaluan

Beberapa hasil penelitian telah menunjukkan aspek manfaat dari serat makanan baik untuk pemeliharaan kesehatan, pencegahan penyakit, maupun terapi. Kecuali untuk situasi tertentu, serat makanan sebaiknya diperoleh melalui konsumsi makanan beragam. Selain mendapatkan intik serat makanan, mengkonsumsi makanan sumber serat berupa buah, sayuran, serealia dan kacang-kacangan, juga dapat menyediakan zat gizi mikro (vitamin, mineral) dan komponen non gizi (anti oksidan) yang penting bagi kesehatan.

Pangan sumber serat ada yang biasa dikonsumsi mentah atau segar namun ada pula yang harus melalui proses pengolahan menjadi berbagai jenis masakan. Teknik pengolahan yang dipilih berperan terhadap kandungan serat makanan. Pada gilirannya juga akan berpengaruh terhadap manfaat fisiologis yang diperoleh.

Peranan utama serat adalah pada saluran pencernaan, namun demikian tidak semua sumber serat memiliki efek fisiologis yang sama. Mutu serat makanan dapat dilihat dari komposisi komponen serat makanan. Komponen serat makanan terdiri dari komponen yang larut (*Soluble Dietary Fiber, SDF*) dan komponen yang tidak larut (*Insoluble Dietary Fiber, IDF*).

Untuk memahami manfaat serat bagi kesehatan, terlebih dahulu harus difahami tentang definisi dari serat makanan itu sendiri. Definisi tentang serat makanan yang terbaru disampaikan oleh *The American Association of Cereal Chemist* kepada *Food and Nutrition Board* tanggal 22 Mei 2001. Definisi tentang serat makanan ini berimplikasi terhadap cara analisis yang harus dilakukan untuk mendapatkan data tentang kandungan serat makanan berbagai pangan sumber serat.

Informasi tentang kandungan serat pada makanan Indonesia sangat terbatas. Daftar Komposisi Bahan Makanan (DKBM) Indonesia belum memuat tentang kandungan serat kasar maupun serat makanan. Penggunaan daftar komposisi makanan terbitan luar negeri tentu saja harus dilakukan secara hati-hati dengan mempertimbangkan perbedaan-perbedaan yang mungkin terjadi.

¹Disampaikan pada Seminar Ilmiah Pro dan Kontra: Manfaat Serat bagi Kesehatan, 20 April 2002, Hotel Borobudur, Jakarta

²Ketua Persagi cabang Bogor.

Definisi serat makanan

Istilah serat makanan harus dibedakan dengan istilah serat kasar (*crude fiber*) yang biasa digunakan dalam analisa proksimat bahan pangan. Serat kasar adalah bagian dari pangan yang tidak dapat dihidrolisis oleh bahan-bahan kimia yang digunakan untuk menentukan kadar serat kasar, yaitu asam sulfat (H_2SO_4 1,25%) dan natrium hidroksida ($NaOH$ 1,25%); sedangkan serat makanan adalah bagian dari bahan pangan yang tidak dapat dihidrolisis oleh enzim-enzim pencernaan. Oleh karena itu, kadar serat kasar nilainya lebih rendah dibanding serat pangan, karena asam sulfat dan natrium hidroksida mempunyai kemampuan yang lebih besar untuk menghidrolisis komponen-komponen pangan dibandingkan dengan enzim-enzim pencernaan (Muchtadi, 2000).

Definisi terbaru tentang serat makanan yang disampaikan oleh *the American Association of Cereal Chemist (AACC)* adalah merupakan bagian yang dapat dimakan dari tanaman atau karbohidrat analog yang resisten terhadap pencernaan dan absorpsi pada usus halus dengan fermentasi lengkap atau partial pada usus besar. Serat makanan tersebut meliputi polisakarida, oligosakarida, lignin, bagian tanaman lainnya. Serat makanan dapat memberikan manfaat efek fisiologis meliputi laksasi, dan atau menurunkan kadar kolesterol dan glukosa darah. Serat makanan total (*total dietary fiber*, *TDF*) terdiri dari komponen serat makanan yang larut (*soluble dietary fiber*, *SDF*) dan serat makanan yang tidak larut (*insoluble dietary fiber*, *IDF*).

SDF adalah serat makanan yang dapat larut dalam air hangat atau panas serta dapat terendapkan oleh air yang telah dicampur dengan empat bagian etanol. Komponen serat makanan yang termasuk kedalam SDF adalah gum, pektin dan sebagian hemiselulosa larut yang terdapat dalam dinding sel tanaman. Sedangkan IDF adalah komponen serat makanan yang tidak larut dalam air dingin maupun panas. Komponen serat makanan yang termasuk kedalam IDF adalah selulosa, lignin, sebagian besar hemiselulosa, sejumlah kecil kutin, lilin tanaman dan kadang-kadang senyawa pektat yang tidak dapat larut. Sekitar sepertiga dari TDF adalah SDF, sedangkan kelompok terbesarnya merupakan IDF (Furda, 1981; Prosky et al., 1984; Prosky dan De Vries, 1992).

Serat makanan juga mengandung gula dan asam gula sebagai bahan pembangun utama serta grup fungsional yang dapat mengikat dan terikat atau bereaksi satu sama lain atau dengan komponen lain. Gula yang membentuk TDF adalah glukosa, galaktosa, silosa, mannosa, arabinosa, rhamnosa dan fruktosa. Sedangkan asam gulanya adalah asam manuronat, galakturonat, guluronat dan 4-O metilglukuronat. Grup fungsional TDF adalah hidrogen, hidroksil, karbonil, sulfat dan metil. Semua komponen serat makanan memberikan karakteristik fungsional pada serat yang meliputi kemampuan daya ikat air, kapasitas untuk mengembang, menikmatkan densitas kambang, membentuk gel dengan viskositas yang berbeda-beda, mengadsorpsi minyak/lemak, pertukaran kation, serta memberikan warna dan flavor.

Secara kimia, serat makanan dapat diklasifikasikan sebagai polisakarida dan non-polisakarida. Komponen polisakarida terdiri dari: selulosa, hemi-selulosa (arabinoksilan, galaktomannan dan glukomannan), substansi pektat, beta-glukan, musilase, gum dan polisakarida algal. Sedangkan komponen non-polisakarida adalah lignin.

Selulosa merupakan polimer linier dari unit D-glukosa yang dihubungkan oleh ikatan beta-1,4. Ikatan beta – 1,4 glikosida yang kuat dari rantai selulosa menyebabkan terjadinya ikatan hidrogen antara gula-gula yang berdekatan, sehingga terbentuk molekul seperti pita yang kemudian menjadi kumpulan miofibril. Selulosa mempunyai sifat memberi bentuk atau struktur pada tanaman, tidak larut dalam air dingin maupun panas, tidak dapat dicerna oleh sistem pencernaan manusia sehingga tidak menghasilkan energi, tetapi dapat membantu melancarkan pembuangan sisa makanan (feses), dan dapat dihidrolisis menjadi satuan-satuan glukosa oleh enzim dan mikroba tertentu.

Hemiselulosa adalah bagian dari karbohidrat yang diperoleh dari hasil ekstraksi dengan menggunakan alkali terhadap residu jaringan tanaman yang telah dihilangkan lignin dan pektinnya. Rantainya terdiri dari lebih satu jenis gula. Rantai utamanya dapat terdiri dari xilosa, mannosa, galaktosa dan glukosa. Rantai cabangnya dapat terdiri dari arabinosa, galaktosa dan asam glukuronat. Pada dinding sel kayu, hemi selulosa tidak berdiri sendiri melainkan terikat dengan lignin.

Perbedaan antara hemiselulosa dengan selulosa adalah hemiselulosa mempunyai derajat polimerisasi yang lebih rendah, lebih larut dalam alkali, lebih cepat terhidrolisa oleh asam, mempunyai suhu bakar yang lebih rendah dan bentuknya tidak merupakan serat-serat yang panjang. Hemiselulosa lebih sedikit mengkristal, oleh sebab itu lebih larut dibanding selulosa dan lebih dapat dicerna oleh mikroflora dalam usus besar. Hemiselulosa juga mempunyai kemampuan untuk berikatan dengan kation.

Substansi pektat didefinisikan sebagai grup karbohidrat turunan berbentuk koloid yang terdapat pada tanaman, yang terdiri dari rantai asam anhidrogalakturonat. Kelompok substansi pektat terdiri dari protopektin yang tidak larut dalam air, serta asam pektinat, pektin dan asam pektat yang larut dalam air dan dapat membentuk gel dengan gula dan asam. Substansi pektat mengalami perubahan selama proses penuaan (pematangan) sayuran dan buah. Adanya ikatan kovalen antara substansi pektat dengan komponen dinding sel khususnya hemiselulosa, dan adanya kation khususnya kalsium, dapat berakibat sifat substansi pektat yang derajat esterifikasinya rendah menjadi bersifat tidak larut dalam air.

Lignin merupakan senyawa non-karbohidrat yang menyusun dinding sel tanaman dan menyebabkan dinding sel menjadi keras. Tidak semua sel tua mengalami lignifikasi, tetapi terbatas pada sel yang mempunyai fungsi khusus. Lignin umumnya diklasifikasikan dalam tiga kelompok

utama yang didasarkan atas struktur unit monomernya, yaitu: 1) lignin dari Gymnospermae yang merupakan polimer dehidrogenasi dari konferil alkohol, 2) lignin dari Angiospermae yang merupakan campuran polimer dehidrogenasi dari konferil dan sinapil alkohol, dan 3) lignin dari jenis rumput-rumputan yang terdiri dari campuran polimer dehidrogenasi dari konferil, sinafil dan p-kumaril alkohol.

Gum yang dihasilkan oleh tanaman pada waktu mengalami luka atau terinfeksi oleh mikroorganisme, mempunyai rantai utama yang mungkin terdiri dari galaktosa, asam glukoronat-mannosa, asam galakturonat-rhamnosa dan rantai cabang yang terdiri dari silosa, fruktosa dan galaktosa. Kutin pada tanaman merupakan polimer yang membentuk kutikula tanaman yang tidak dapat dicerna.

Sumber serat makanan

Sebagian besar serat makanan bersumber dari pangan nabati. Serat tersebut berasal dari dinding sel berbagai jenis buah, sayuran, serealia, umbi-umbian, kacang-kacangan, dan lain-lain. Proporsi berbagai komponen serat makanan sangat bervariasi dari satu bahan pangan ke bahan pangan lainnya. Faktor-faktor seperti spesies, tingkat kematangan, serta bagian tanaman yang dikonsumsi dan perlakuan penanganan/pengolahan terhadap bahan, sangat berpengaruh terhadap komposisi kimia dan sifat fisik serat makanan, serta berpengaruh pula terhadap peran fisiologis dalam tubuh.

Menurut Selvedran dan Du Pont (1984) sumber serat makanan terdapat dalam struktur dinding selnya, terutama pada jaringan parenkim dan sebagian dari jaringan terlignifikasi. Dinding sel tanaman terdiri dari tiga lapisan yang berbeda secara morfologis, yaitu lapisan antar sel (*middle lamella*), dinding sel pertama dan dinding sel kedua.

Dinding sel penyusun tanaman ketebalannya bervariasi. Ada yang menempati lebih dari 95 persen dari isi sel, tetapi ada juga yang kurang dari 5 persen. Proses pembentukan dinding sel tanaman terjadi dalam tiga tahap utama. Tahap pertama adalah terbentuknya sekat pemisah. Pada saat ini *middle lamella* terbentuk, yang terdiri dari molekul amorf, khususnya substansi pektat. Tahap yang kedua adalah tahap pengontrolan penumpukan polimer-polimer pada dinding dan pengontrolan komposisi dinding sel tersebut. Kandungan utama dinding sel yang terbentuk akibat penumpukan polimer ini adalah polisakarida seperti substansi pektat, hemiselulosa, selulosa dan beberapa glikoprotein. Dinding yang terbentuk disebut dinding pertama. Pada tahap akhir terjadi penumpukan zat seperti lignin. Dinding sel yang terbentuk disebut dinding sel kedua yang komponennya utamanya adalah selulosa, lignin, dan hemiselulosa sebagai matriks amorf. Adapun gum, musilase, kutin dan lainnya merupakan komponen serat dalam jumlah kecil dari dinding sel tanaman.

Tabel 1. Komponen serat makanan dalam berbagai bahan pangan (Selvedran dan Du Pont, 1984)

No.	Jenis Bahan Pangan	Jenis jaringan	Komponen Serat makanan
1	Buah dan sayuran	Jaringan parenkhim	Selulosa, substansi pektat, hemiselulosa , dan beberapa jenis glikoprotein'
		Jaringan terlignifikasi	Selulosa, lignin, hemi selulosa dan beberapa jenis glikoprotein
2	Serealia dan hasil olahannya	Jaringan parenkhim	Hemiselulosa, selulosa, ester-ester fenolik dan glikoprotein.
		Jarungan terlignifikasi	Hemiselulosa, selulosa, lignin, ester-ester fenolik dan gliko protein
3	Biji-bijian	Jaringan parenkhim	Selulosa, hemi selulosa, substansi pektat dan glikoprotein.
		Jaringan dengan penebalan dinding endosperma	Galaktomannan, selulosa, substansi pektat, gliko protein.
4	Aditif pangan		Gum (gum guar, gum arabik, gum alginat, karagenan, gum xanthan), selulosa termodifikasi, pati termodifikasi, dll.

Tabel 2. Kadar serat makanan (% berat kering) beberapa sayuran mentah(Muchtadi, 1998)

Jenis Sayuran	IDF	SDF	TDF	Kadar air
Kangkung	54.63	6.71	61.34	89.7
Bayam	40.91	4.04	44.95	86.9
Tauge	32.16	2.97	35.14	92.4
Kacang panjang	43.20	6.26	49.47	88.5
Mentimun	30.57	2.05	32.64	96.1
Wortel	41.29	5.66	46.95	88.2

Analisis serat makanan

Informasi mengenai kandungan serat dalam bahan pangan pada umumnya masih sangat terbatas pada kandungan serat kasar (*crude fiber*). Padahal serat kasar tidak identik dengan serat makanan (*dietary fiber*). Didalam Daftar Kompisisi Bahan makanan (DKBM) Indonesia belum tercantum adanya kadar serat makanan, baik kadar serat total maupun serat larut dan tidak larut, bahkan kadar serat kasar juga tidak ada. Didalam analisis proksimat, kadar serat tergabung dalam perhitungan kadar karbohidrat (*by different*). Hal ini juga akan menimbulkan perhitungan kalori yang lebih tinggi (*over estimate*) dari nilai sebenarnya (Muchtadi 2000).

Ada beberapa metode analisis serat, antara lain metode *crude fiber* (AOAC), metode substaksi, metode deterjen metode enzimatis dan metode faksinasi, yang masing-masing mempunyai keuntungan dan kerugian. Data serat kasar yang ditentukan secara kimia tidak menunjukkan sifat serat secara fisiologis. Oleh karena itu untuk menganalisis kadar serat makanan sebaiknya digunakan enzim-enzim yang secara fisiologis terdapat dalam sistem pencernaan manusia.

Analisa serat kasar (*crude fiber*) tidak menunjukkan nilai serat makanan (*dietary fiber*) yang sebenarnya, karena sekitar 50 sampai 90 persen lignin, 80 persen hemiselulosa dan 20-50 persen selulosa hilang selama analisis dengan menggunakan metode *crude fiber*. Selang kesalahan apabila menggunakan nilai serat kasar sebagai TDF adalah antara 10 sampai 500 persen. Kesalahan terbesar terjadi pada analisis serealia dan terkecil pada kotiledon tanaman (Robertson dan Van Soest, 1977).

Metode analisis dengan menggunakan deterjen (*acid detergent fiber*; ADF; atau *neutral detergent fiber*, NDF) merupakan metode gravimetrik yang hanya dapat mengukur komponen serat makanan tidak larut. Acapun untuk mengukur komponen serat larut seperti pektin dan gum, harus menggunakan metode yang lainnya, karena selama analisis tersebut komponen serat larut mengalami kehilangan akibat rusak oleh adanya penggunaan asam sulfat pekat (James dan Theander, 1981).

Metode enzimatik yang dikembangkan oleh Asp et al (1983) merupakan metode fraksinasi enzimatik, yaitu penggunaan enzim amilase, yang diikuti oleh penggunaan enzim pepsin-pankreatin. Metode ini dapat mengukur kadar serat makanan total, serat makanan larut dan serat makanan tidak larut secara terpisah.

Manfaat serat makanan untuk kesehatan

Pada masa lalu, serat makanan hanya dianggap sebagai sumber energi yang tidak tersedia (*non-available energy source*) dan hanya dikenal mempunyai efek pencahar perut. Namun berbagai penelitian telah melaporkan hubungan antara konsumsi serat dan insiden timbulnya berbagai macam penyakit diantaranya kanker usus besar, penyakit kardiovaskular dan kegemukan (obesitas).

Tidak semua serat makanan mempunyai keefektifan yang sama dalam menurunkan insiden timbulnya penyakit tertentu. Beberapa penelitian melaporkan bahwa secara fisiologis, SDF lebih efektif dalam mereduksi plasma kolesterol yaitu *low density lipoprotein (LDL)*, serta meningkatkan kadar *high density lipoprotein (HDL)*. Selain itu ternyata SDF juga bermanfaat bagi penderita diabetes melitus yaitu berhubungan dengan peranan SDF mereduksi absorpsi glukosa dalam usus. Manfaat lain SDF adalah membuat perut merasa cepat kenyang, sehingga bermanfaat untuk mengontrol berat badan (Bell et al., 1990). Serat pangan tidak larut (IDF) tidak terlalu signifikan sebagai agen hipokolesterolemik, tetapi peranannya sangat penting dalam pencegahan disfungsi alat pencernaan seperti konstipasi (sulit buang air besar) ambeien, kanker usus besar, infeksi usus buntu (Prosby dan DeVries, 1992).

Disamping memberikan manfaat terhadap kesehatan, serat makanan juga telah sejak lama diketahui sebagai penyebab ketidaktersediaan (*unavailability*) beberapa zat gizi. Telah terbukti bahwa serat makanan mempengaruhi bioavailabilitas (ketersediaan biologis) vitamin-vitamin larut lemak (terutama vitamin D dan E). Hal ini diduga karena terdapatnya pengaruh serat makanan terhadap asam/garam empedu, sedangkan asam empedu tersebut berperan penting dalam pencernaan dan penyerapan lemak, termasuk vitamin-vitamin larut lemak (Leveille, 1977).

Sealain itu, telah pula dibuktikan melalui percobaan *in vitro* bahwa serat makanan mempengaruhi aktivitas enzim-enzim protease. Komponen serat makanan yang berbeda memberikan pengaruh yang berbeda terhadap aktivitas enzim. Dari kenyataan tersebut jelas bahwa meskipun serat makanan memberi efek positif terhadap kesehatan, namun efek negatifnya juga ada. Sehingga serat makanan sebaiknya tidak dikonsumsi secara berlebihan.

Rekomendasi *the American Dietetic Association (ADA)* tentang intik serat makanan untuk usia 2-20 tahun adalah sesuai dengan jumlah usianya ditambah 5 g/hari. Belum ada studi untuk penetapan kecukupan serat untuk usia dibawah 2 tahun. Demikian pula halnya untuk manula, belum ada publikasi tentang rekomendasi yang spesifik tentang kecukupan serat makanan. Rekomendasi yang dapat digunakan secara umum adalah sekitar 10-13 g serat makanan per 1000 kcal. Rekomendasi tersebut harus disertai dengan intik cairan yang memadai serta pertimbangan khusus terutama untuk penderita penyakit gastrointestinal termasuk konstipasi. Lebih lanjut ADA menyatakan bahwa konsumsi serta lebih dari 50-60 g/hari dapat menghambat absorpsi beberapa zat gizi dan beresiko terhadap problem pencernaan akut.

Pengaruh pengolahan terhadap serat makanan

Sumber serat makanan ada yang dikonsumsi dalam keadaan mentah atau segar, akan tetapi ada pula yang harus diolah terlebih dahulu sebelum dikonsumsi. Tujuan pemasakan antara lain adalah untuk meningkatkan citarasa, memperbaiki daya cerna, meningkatkan kelezatan dengan

memperbaiki warna, tekstur dan cita rasa serta yang terpenting adalah membunuh mikroorganisme patogen serta menghilangkan zat-zat yang berbahaya bagi kesehatan.

Pemilihan metode pengolahan tergantung pada sifat produk akhir yang diinginkan. Pengolahan yang umum dilakukan pada tingkat rumah tangga adalah perebusan, pengukusan, dan penumisan. Selama pemasakan perlu diperhatikan adanya komponen zat gizi yang hilang, perubahan warna, dan terjadinya perubahan tekstur yang berlebihan. Pada umumnya vitamin yang terkandung dalam bahan pangan tidak tahan terhadap pemanasan.

Pemasakan dengan menggunakan medium air dan bertambah luasnya permukaan karena adanya pengeciran ukuran, dapat meningkatkan kehilangan komponen zat gizi yang larut dalam air. Untuk mengurangi kehilangan tersebut, pada proses perebusan sebaiknya bahan dimasukkan ke dalam air yang sudah mendidih, dan pencapaian kembali suhu mendidih dipercepat dengan cara menutup wadah. Dengan cara ini waktu pemasakan juga dapat dipersingkat.

Pemasakan akan menyebabkan tekstur bahan pangan menjadi lunak. Hal ini terjadi karena protein sitoplasma dan membran sel yang menyusun dinding sel terdenaturasi, sehingga sifat permeabilitas selektifnya hilang. Akibatnya, keluar masuknya air tidak lagi secara osmosis melainkan secara difusi. Vakuola sel kehilangan air dan sifat turgor jaringan menjadi lemah dan lembek. Adanya mineral kalsium dapat mempertahankan tekstur sayuran karena terjadi reaksi antara kalsium dengan substansi pektat membentuk Ca-pektat.

Menurut Anderson dan Clydesdale (1980), pemasakan dengan panas dapat mempengaruhi kandungan serat pangan atau mengubah komposisi serat antara fraksi larut dan tidak larut. Kehilangan komponen terlarut bukan serat seperti gula, mineral dan protein larut serta substansi pektat ke dalam air perebus menyebabkan kandungan serat meningkat. Di lain pihak, kehilangan serat makanan tidak larut, menyebabkan meningkatnya porsi serat makanan larut dan sebaliknya.

Kandungan serat pada makanan dipengaruhi oleh teknik pengolahan yang dilakukan. Sebagai contoh sebuah apple dengan kulit mengandung serat (3.0 g) lebih banyak dibanding apabila dikupas (2.4 g), atau dibuat saus apel (1.8 g) atau bahkan juice apel (0.2 g). Demikian pula halnya dengan kentang bakar dengan kulit dibandingkan dengan kentang goreng (*french fries*). Namun pengaruh pengolahan terhadap serat makanan harus memperhatikan jenis karbohidrat dan molekul lainnya yang termasuk komponen serat. Perubahan fisik maupun kimia terkadang tidak terdeteksi dalam metode penentuan total serat makanan (AOAC).

Teknik pengolahan juga dapat menghasilkan *resistant starch* yang sifat fungsional maupun fungsi gizinya masih belum spenuhnya diketahui. Proses pemanggangan juga dapat menghasilkan *resistant starch* maupun *lignin-like compounds*. Pemasakan dengan ekstrusi dapat meningkatkan kelarutan serat, meskipun kandungan total serat makanan tidak terpengaruh. Penurunan berat molekul merupakan penyebab meningkatnya kelarutan serat. Penurunan ukuran partikel dapat

memodifikasi luas permukaan termasuk penyerapan air (Camire, ?). Lebih lanjut Gualberto, Bergman dan Weber (1997) melaporkan bahwa proses esktrusi menurunkan kandungan serat tidak larut dari beras dan *oat bran*, tetapi tidak pada *wheat bran*. Penelitian Puupponen-Pimia dkk (1997) terhadap sejumlah sayuran (pea, cauliflower, cabbage, broccoli, carot, spinach, potato, onion, garlic, squash yang diolah pada industri makanan dengan berbagai kombinasi pengolahan (blanching-freezing, mashing, heating, preservation in vinegar juice and grating of fresh vegetable) melaporkan bahwa serat makanan relative tetap atau hanya sedikit perubahan yang terjadi pada kandungan serat. Kehilangan tersebut sangat tergantung dari jenis sayuran.

Maillard product khususnya yang dihasilkan pada proses pemanggangan dan pengorengan masih diperdebatkan apakah dimasukkan kedalam serat makanan. Sebagian besar peneliti cenderung untuk tidak memasukkan *maillard product* dan *resistant starch* sebagai serat makanan.

Sumber suplemen serat

Psyllium

Psyllium seed husk(PSH) merupakan salah satu sumber utama suplemen serat yang diperoleh dari tanaman *Plantago ovata* yang banyak ditanam di India. PSH mengandung *mucilage polysaccharide* yang dapat membentuk gel dalam suatu selang konsentrasi yang cukup besar. Sifat mampu membentuk gel inilah yang telah menyebabkan PSH telah banyak digunakan sebagai *laxative*. Disamping itu sifat fungsional berupa pengaruh *hypcholesterolemic* telah menyebabkan PSH semakin populer dipasaran. Sejak Oktober 1998, FDA-USA telah menyetujui *claim* mengenai hubungan antara konsumsi PSH dengan penurunan resiko penyakit jantung koroner. Namun demikian dampak penggunaan PSH dalam jangka panjang masih belum diketahui.

Psyllium dimanfaatkan terutama karena kandungan *mucilage* (getah) yang tinggi. *Mucilage* merupakan bahan yang bening, tidak berwarna dan dapat membentuk gel yang diperoleh dari tanaman *Plantago ovata*. *Mucilage* diperoleh dengan alat penggiling mekanik dari bagian luar bijinya. Kandungan *mucilage* dalam biji sekitar 25% atau lebih. *Mucilage* tersebut sering juga disebut *psyllium husk* memiliki sifat *hydrophilic*. *Mucilage* dapat menyerap air dan membentuk gel dengan volume 10 kali lipat atau lebih. PSH digunakan sebagai serat makanan yang tidak tercerna dalam usus kecil. Mekanisme yang terjadi adalah penyerapan kelebihan air oleh PSH serta menstimulasi buang air besar.

Daftar Pustaka

- AACC. 2001. The definition of Dietary Fiber. Cereal Fds World 46(3):112-126
- Furda, L. 1981. Simultaneous Analysis of Soluble and Insoluble Dietary Fiber. Di dalam W.P.T. J. James dan O. Theander (eds) The analysis of Fiber in Food. Matcel Dekker Inc., New York.
- Gordon. 1989. Fungsional properties vs physiological action of total dietary fiber. Cereal Food World, 34(7):517.
- James, W.P.T. dan O. Theander. 1981. The Analysis of Dietary Fiber in Food. Marcel Dekker Inc., New York.
- Leveille, G.A. 1977. The Role of Dietary Fiber in Nutriotion and Health. Di dalam L.F. Hood dan G.N. Bollenback (Eds). Carbohidrates and Health. AVI Publ. Co.,Inc.,Westport, Connecticut
- Muchadi, D. 2000. Sayur-sayuran: sumber serat dan anti oksidan mencegah penyakit degeneratif. Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi, Fateta, IPB, Bogor.
- Muchadi, D. 1998. Kajian terhadap Serat Makron dan Anti Oksidan dalam berbagai Jenis Sayuran untuk Pencegahan Penyakit Degeneratif. Laporan Penelitian Hibah bersaing VII/I. Fakultas Teknologi Pertanian-IPB. Bogor.
- Proskey, L dan J.W. De Vroes, 1992. Controlling Dietary Fiber in Food Product. Van Nostrand Reinhold, New York.
- Proskey, L., N.G. Asp, L. Furda, J.W. DeVries, T.F. Schweizer dan B.F. Harland, 1984. Determination of total dietary fiber in foods and food products and total diets: Interlaboratory study. J.A.O.A.C. 67:1044-1053.
- Selvedran, R.R. dan M.S. DuPont. 1984. Problem Associated with the Analisis of Dietary Fiber dan some Recent Developments. Di dalam R.D. King (ed). Development in Food Analysis Techniques-3. Elsevier Applied Sci. Publ. London.
- Robertson, J.B. dan P.J. Van Soest. 1977. Dietary fiber estimation in concentrated feedstuffs. J.Animal Sci. 45:254-255.
- Theander, O. dan P. Aman 1979. The Chemistry, Morphology and Analysis of Dietary Fiber Components. Di dalam G.E. Inglett dan S.I. Falkehag (eds). Dietary Fiber: Chemistry and Nutrition. Academic Press, New York.