

## PREBIOTIK DAN MANFAAT KESEHATAN

**Andian Ari Anggraeni**

Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta

### ABSTRAK

Prebiotik memberi manfaat bagi manusia karena menstimulasi pertumbuhan dan aktivitas bakteri baik di dalam usus besar. Mikroflora dalam usus besar manusia mempunyai peran penting bagi kesehatan. Inulin, oligofruktosa, fruktooligosakarida (FOS) dan galaktooligosakarida (GOS) adalah komponen prebiotik yang diijinkan untuk digunakan pada bahan pangan. Usaha penambahan prebiotik sebagai bahan tambahan pangan telah dilakukan pada berbagai produk seperti susu formula, makanan balita, *ice cream*, yogurt, sereal, patiseri, pemanis, jus buah, *soft drink* dan lain-lain. Penambahan prebiotik dalam bahan pangan akan meningkatkan komposisi bakteri *Bifidobacterium sp* dalam usus, yang berguna bagi kesehatan manusia.

**Kata kunci:** prebiotik, inulin, oligofruktosa, fruktooligosakarida, FOS, galaktooligosakarida, GOS, *Bifidobacterium*

### PENDAHULUAN

Makanan harus dapat mencukupi kebutuhan gizi manusia. Seiring dengan perkembangan jaman, konsep makanan mengalami pergeseran. Makanan tidak hanya harus dapat memenuhi kebutuhan gizi, namun juga harus dapat mencegah penyakit serta meningkatkan kondisi fisik dan mental (Menrad, 2003). Banyak penelitian menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara kesehatan dengan kondisi mikroflora dalam usus. Konsep makanan fungsional bergeser ke pengembangan produk makanan yang mendukung pertumbuhan mikroflora dalam usus. Komponen makanan fungsional yang sering dibahas meliputi meliputi probiotik, prebiotik, serat terlarut, asam lemak omega 3, asam linoleat, antioksidan, vitamin dan mineral, protein, peptida dan asam amino dan phospholipid. Makanan fungsional yang berguna untuk menjaga kesehatan usus adalah probiotik dan prebiotik. Probiotik dan prebiotik aman digunakan dalam makanan.

Aplikasi probiotik dalam makanan terbatas dan tidak dapat digunakan untuk semua jenis makanan. Probiotik banyak digunakan pada *dairy product*. Keterbatasan penggunaan probiotik disebabkan karena probiotik tidak tahan

suhu tinggi dan probiotik dalam kondisi aktif tidak dapat bertahan lama. Sedangkan prebiotik dapat digunakan pada berbagai jenis makanan, seperti produk patiseri, pemanis, yogurt, sereal, jus buah, *soft drink* dan lain-lain.

Prebiotik adalah bahan pangan yang tidak dapat dicerna oleh sistem pencernaan manusia. Prebiotik di dalam usus besar akan menjadi substrat bagi bakteri baik di dalam usus, sehingga prebiotik akan meningkatkan pertumbuhan dan aktivitas bakteri baik di dalam usus besar (Gibson and Roberfroid, 1995). Prebiotik harus memenuhi syarat sebagai berikut: 1) tidak terhidrolisis atau terabsorpsi di saluran pencernaan bagian atas, 2) dapat menjadi substrat untuk minimal satu bakteri baik di dalam usus besar, sehingga mampu menstimulasi pertumbuhan dan aktivitas bakteri tersebut, 3) dapat menyeimbangkan komposisi mikroflora di dalam usus besar (Collins and Gibson, 1999). Oleh karena itu, prebiotik akan menyeimbangkan dan menstimulasi pertumbuhan dan aktivitas bakteri baik penghuni usus besar, dengan tidak menambahkan bakteri dari luar. Hal ini berbeda dengan probiotik. Probiotik melibatkan penambahan bakteri dalam sistem pencernaan.

Fruktooligosakarida, inulin, oligofruktosa, laktulosa dan galaktosakarida termasuk komponen prebiotik, karena tahan terhadap keasaman lambung, tahan terhadap enzim saluran pencernaan dan difermentasi oleh mikroflora usus besar.

Prebiotik perlu ditambahkan dalam asupan pangan harian. Usaha penambahan prebiotik sebagai bahan tambahan pangan telah dilakukan pada berbagai produk seperti susu formula, *ice cream*, yogurt, sereal, patiseri, pemanis, jus buah, *soft drink* dan lain-lain.

## **PEMBAHASAN**

### **1. Komponen Prebiotik**

Berdasar derajat polimerisasi, polisakarida fruktan diklasifikasi menjadi 3 tipe. Derajat polimerisasi menunjukkan jumlah unit fruktosa dalam satu molekul polisakarida. Tipe pertama adalah inulin dengan derajat polimerisasi lebih besar dari 60. Tipe kedua adalah oligofruktosa dengan derajat polimerisasi 2 – 20. Tipe

ketiga adalah fruktooligosakarida (FOS) dengan derajat polimerisasi 3 - 5 (FDA, 2003). Inulin, oligofruktosa dan fruktooligosakarida aman digunakan sebagai bahan tambahan pangan. Inulin dan oligofruktosa secara alami terdapat dalam buah dan sayuran, dan diekstraksi dari sumber alam tersebut. Meskipun demikian, inulin dan oligofruktosa juga bisa dibuat dari hidrolisis polisakarida (seperti serat dan pati) dan reaksi enzimatis polisakarida.

**a. Inulin**

Inulin secara alami terdapat pada buah dan sayuran. Makanan dengan kandungan inulin yang biasa dikonsumsi adalah padi-padian, pisang, tomat, bawang putih dan bawang bombai.

**b. Oligofruktosa**

Oligofruktosa secara fisik mirip dengan gula atau sirup glukosa. Oligofruktosa lebih larut daripada sukrosa dan mempunyai tingkat kemanisan 30-50% dari kemanisan gula.

**c. Galaktooligosakarida (GOS)**

Galaktooligosakarida adalah oligosakarida yang terdiri dari 3-10 molekul galaktosa dan glukosa, yang terbentuk dari reaksi transgalaktosilasi dengan bantuan enzim  $\beta$ -galaktosidase. Galaktooligosakarida setara dengan oligosakarida lainnya dalam hal kemampuan prebiotik, immunomodulasi dan sifat fungsional dalam makanan. Selain mampu meningkatkan pertumbuhan dan aktivitas mikroflora, GOS juga dapat menghambat serangan bakteri patogen dalam usus besar (Shoaf et al, 2006). Keunggulan GOS adalah mudah larut, manis, tahan pada kondisi asam, tahan pada suhu tinggi dan nilai kalorinya rendah (Vikas, 2011).

**2. Aplikasi Prebiotik sebagai Bahan Tambahan Pangan**

Inulin dan oligofruktosa ditambahkan ke dalam bahan pangan untuk meningkatkan kadar serat. Serat tidak terhidrolisis pada saluran pencernaan bagian atas dan terfermentasi pada usus besar. Karena kemiripan ini, inulin dan oligofruktosa kadang disebut sebagai serat. Inulin dan oligofruktosa tidak

menimbulkan *off flavor*. Penambahan inulin dan oligofruktosa pada bahan pangan tidak meningkatkan kekentalan. Sedangkan serat menimbulkan *off flavor* dan meningkatkan kekentalan (Duncan et al., 2002).

Nilai kalori inulin adalah 1,5 kkal/g. Inulin dan oligofruktosa tidak dapat dicerna oleh saluran pencernaan manusia, sehingga kalori yang dihasilkan oleh inulin dan oligofruktosa lebih kecil daripada kalori karbohidrat lain. Oleh karena itu, inulin dan oligofruktosa dapat digunakan sebagai pengganti gula untuk penderita diabetes (Duncan et al., 2002).

#### **a. Inulin**

Inulin kurang larut dibanding dengan oligofruktosa. Apabila inulin ditambahkan ke dalam air atau susu, maka akan terbentuk mikro kristal inulin. Mikrokrystal ini menyebabkan tekstur yang creamy dan lembut (Niness, 1999). Inulin juga membantu menstabilkan buih (Cummings and Roberfroid, 1997).

Penambahan inulin pada pembuatan *ice cream* secara sensoris akan memberikan rasa yang mirip seperti lemak. Oleh karena itu, inulin sering digunakan sebagai substitusi lemak pada produk selai, patiseri, *dairy product*, *frozen dessert* dan saus *dressing* (Niness, 1999).

#### **b. Oligofruktosa**

Oligofruktosa biasanya digunakan pada sereal, yogurt, *frozen dessert*, *cookies* dan *dairy product* (Niness, 1999). Penambahan Oligofruktosa pada bahan pangan akan menurunkan titik beku *frozen dessert*, meningkatkan kerenyahan *cookies* rendah lemak dan menjaga kelembaban produk patiseri. Oligofruktosa dapat memperkuat aroma buah, menyeimbangkan profil rasa manis dan menutupi *after taste* yang kurang diinginkan (Niness, 1999). Oligofruktosa juga berfungsi sebagai penstabil untuk mengontrol rekristalisasi es (Akalin et al., 2002).

#### **c. Fruktooligosakarida (FOS)**

Fruktooligosakarida dapat ditambahkan ke dalam *ice cream*. Untuk mengurangi kadar gula dalam pembuatan *ice cream*, 10% gula disubsitusi

dengan fruktooligosakarida. Profil sensoris produk ini dapat diterima oleh panelis. Komponen prebiotik dapat meningkatkan kualitas *ice cream* dengan cara memperbaiki teksturnya. Tekstur *ice cream* dengan kandungan prebiotik dapat bertahan lebih lama, sehingga *ice cream* prebiotik memiliki waktu simpan yang lebih lama (Akalin and Erisir, 2002).

#### **d. Galaktooligosakarida (GOS)**

Holscher et al (2012) menambahkan galaktooligosakarida dan fruktooligosakarida dengan perbandingan 9:1 ke dalam susu formula bayi. Susu formula dengan kandungan GOS dan FOS dapat meningkatkan jumlah bakteri *Bifidobacterium sp* dan menurunkan pH faeces pada bayi sehat. Jumlah bakteri *Bifidobacterium sp* pada bayi yang diberi asupan susu formula yang mengandung GOS dan FOS sama dengan jumlah bakteri tersebut pada bayi yang diberi asupan ASI. Oleh karena itu, prebiotik GOS dan FOS saat ini banyak ditambahkan ke dalam susu formula bayi dan susu formula balita.

Galaktooligosakarida dapat digunakan untuk pembuatan produk *bakery* yang kaya serat, rendah gula dan rendah kalori. GOS adalah komponen rendah kalori dan mempunyai kemampuan untuk menahan kelembaban, sehingga baik digunakan untuk pembuatan produk *bakery*.

Galaktooligosakarida mudah larut sehingga dapat ditambahkan ke dalam *dairy product* seperti yogurt dan buttermilk (Curda et al, 2006). Pada pembuatan yogurt, GOS ditambahkan sebelum atau sesudah fermentasi. Setelah penambahan GOS, tekstur yogurt menjadi lebih lembut dan *creamy*. GOS juga dapat ditambahkan ke dalam jus buah dan *soft drink*, karena GOS tahan pada kondisi asam. GOS rasanya manis sehingga tidak mempengaruhi rasa minuman tersebut (Vikas, 2011).

### **3. Manfaat Prebiotik bagi Kesehatan**

Mikroflora dalam usus besar manusia mempunyai peran penting dalam kesehatan. Pengaturan pola makan penting untuk menjaga komposisi mikroflora usus, karena setiap bakteri usus besar membutuhkan substrat yang berbeda.

Penambahan prebiotik dalam bahan pangan dipercaya akan meningkatkan komposisi bakteri yang berguna bagi kesehatan manusia, yaitu bakteri *Bifidobacterium sp* dan *Lactobacillus sp*. Manfaat prebiotik bagi kesehatan adalah sebagai berikut:

a. Meningkatkan ketahanan fisik balita

ASI adalah makanan ideal bagi bayi baru lahir. Selain dapat meningkatkan ikatan antara ibu dan anak, ASI juga melindungi bayi dari infeksi. ASI mengandung beraneka-ragam zat gizi seperti zat gizi semi-esensial, asam amino bebas, enzim, hormon, poliamina, nukleotida dan oligosakarida. Kandungan oligosakarida dalam ASI mencapai 10-12 g/l. Oligosakarida pada ASI penting untuk menjaga pertumbuhan bakteri *Bifidobacterium sp* di dalam usus besar. Kandungan oligosakarida pada ASI meliputi lebih dari 130 struktur yang berbeda, diantaranya monofucosillaktosa, difucosillaktosa, lacto-N-tetraosa, turunan monofucosillaktosa, turunan difucosillaktosa, fucosilat lacto-N-heksaosa dan lacto-N-oktaosa (Gigi, 2005).

Bayi mulai mengkonsumsi makanan padat pada usia 4-6 bulan. Bayi yang menyusu secara eksklusif sebelum dikenalkan pada makanan padat mencapai presentase sebagai berikut: 2-15% di negara Afrika, 20-55% di Amerika Latin, 55-61% di Swedia dan 14-21% di Inggris Raya. Untuk meningkatkan komposisi bifidus dalam mikroflora usus, susu formula bayi, susu formula balita dan makanan balita ditambahkan prebiotik (Vandenplas, 2002).

Oleh karena itu, untuk membuat susu formula yang komposisinya mendekati ASI, komponen prebiotik laktulosa digunakan sebagai bahan tambahan dalam susu formula pada tahun 1950-an (Gibson et al, 2000). Meskipun demikian, laktulosa saat ini tidak boleh digunakan sebagai bahan tambahan pangan karena berbahaya pada dosis tinggi.

Oligosakarida yang sekarang digunakan pada susu formula adalah galaktooligosakarida dan fruktooligosakarida. Beberapa penelitian

menjelaskan efek fruktooligosakarida (Gibson and Roberfroid, 1995; Bouhnik et al, 1999) dan galaktooligosakarida (Tanaka et al, 1983; Bouhnik et al, 1997; Sako et al, 1999) dalam menjaga keseimbangan mikroflora usus.

b. Mengurangi kadar kolesterol

Causey et al (2000) meneliti efek penambahan inulin dari akar chicory pada kadar kolesterol. Konsumsi 20 g inulin setiap hari selama 3 minggu dapat mengurangi kadar trigliserida pada darah. Penelitian Brighenti et al (1999) menunjukkan bahwa konsumsi 50 g beras yang mengandung 18% inulin selama 12 minggu dapat mengurangi kadar kolesterol dan triasilgliserol pada plasma sebesar 7,9% dan 21,2%. Meskipun prebiotik mampu memperbaiki profil lemak dalam darah, dosis minimal prebiotik untuk menurunkan kadar kolesterol belum diketahui.

c. Mencegah kanker usus

Tingkat kematian penderita kanker usus mencapai 50%. Bakteri usus besar *Bifidobacterium sp* akan memetabolisme inulin dan menghasilkan asam lemak rantai pendek seperti asam asetat, asam propionat dan asam butirrat. Keberadaan asam ini di dalam usus besar akan mencegah kanker usus. Asam butirrat akan menekan pertumbuhan sel kanker dalam usus besar (Van de Wiele, 2004).

d. Meningkatkan penyerapan kalsium untuk kekuatan tulang

Kalsium dan vitamin D penting untuk kekuatan tulang. Kalsium yang telah dikonsumsi juga harus bisa diserap oleh tubuh. Kekurangan konsumsi dan absorpsi kalsium menyebabkan penurunan kepadatan tulang dan osteoporosis. Prebiotik dapat meningkatkan penyerapan kalsium (Scholz-Ahrens, 2002). Penambahan inulin pada makanan harian dapat meningkatkan penyerapan kalsium. Apabila tubuh kekurangan konsumsi prebiotik, penyerapan kalsium hanya terjadi pada usus besar.

e. Menyembuhkan diare

Penanganan pertama pada diare adalah dengan cara mencegah dehidrasi. Apabila diare tetap berlanjut, penggunaan antibiotik kadang

disarankan untuk pengobatan diare. Namun penggunaan antibiotik ini memiliki resiko tinggi yaitu resistensi. Penggunaan prebiotik dapat menyembuhkan diare dengan resiko yang lebih rendah (Liehr et al, 1980).

f. Sebagai pengganti gula untuk pasien diabetes

Inulin dapat digunakan sebagai pengganti gula. Inulin tidak dapat diserap oleh sistem pencernaan manusia sehingga tidak meningkatkan kadar gula darah. Meskipun demikian, pasien diabetes juga harus tetap memperhatikan bahwa makanan dengan kandungan inulin kadang disertai dengan kandungan karbohidrat lain yang cukup tinggi.

## KESIMPULAN

Inulin, fruktooligosakarida (FOS) dan galaktooligosakarida (GOS) adalah komponen prebiotik yang paling banyak digunakan sebagai bahan tambahan pangan. Komponen prebiotik telah ditambahkan ke dalam produk makanan untuk bayi, anak dan orang dewasa seperti susu formula bayi, susu formula balita, *ice cream*, yogurt, sereal, patiseri, pemanis, jus buah, *soft drink* dan lain-lain. Penambahan komponen prebiotik ke dalam makanan akan meningkatkan jumlah dan aktivitas bakteri *Bifidobacterium* di dalam mikroflora usus. Keberadaan bakteri ini dipercaya dapat meningkatkan kesehatan manusia.

## DAFTAR PUSTAKA

Akalin, A.S. and Erisir, D., 2002, Effects of inulin and oligofructose on the rheological characteristics and probiotic culture survival in low-fat probiotic ice cream, *J. of Food Sci.* 73: M184-188.

Bouhnik Y., Flourie B., D'Agay-Abensour L., Pochart P., Gramet G., Durand M. and Rambaud J.C., 1997, Administration of trans-galacto-oligosaccharides increases fecal *Bifidobacteria* and modifies colonic fermentation metabolism in healthy humans, *Journal of Nutrition* 127, 444-448.

Bouhnik Y., Vahedi K., Achour L., Attar A., Salfati J., Pochart P., Marteau P., Flourie B., Bornet F. and Rambaud J.C., 1999, Shortchain fructo-oligosaccharide administration dose-dependently increases fecal bifidobacteria in healthy humans, *Journal of Nutrition* 129, 113-116.



- Brighenti, F., Casiraghi, M.C., Canzi, E., and Ferrari, A., 1999, Effect of consumption of a ready-to-eat breakfast cereal containing inulin on the intestinal milieu and blood lipids in healthy male volunteers, *Eur. J. Clin. Nutr.* 53, 726-733.
- Causey, J.L., Feirtag, J.M., Gallaher, D.D., Tunland, B.C., and Slavin, J.L., 2000, Effects of dietary inulin on serum lipids, blood glucose and the gastrointestinal environment in hypercholesterolemic men, *Nutr. Res.* 20, 191-201.
- Cummings, J.H. and Roberfroid, M.B., 1997, A new look at dietary carbohydrate: chemistry, physiology and health, *Eur J Clin Nutr.* 51:417-42.
- Curda L., Rudolfova J., Stetina J., and Dryak B., 2006, Dried buttermilk containing galactooligosaccharides: process layout and its verification. *J Food Eng* 77:468-71.
- Duncan, C., Gannon, J. and Walker, W.A., 2002, Protective nutrients and functional foods for the gastrointestinal tract. *Am J Clin Nutr.* 75, No. 5: 789-808.
- Food and Drug Administration, 2003, Agency Response Letter GRAS Notice No. GRN 000118. Available at <http://www.cfsan.fda.gov/~rdb/opa-g118.html> diakses tanggal 18 Agustus 2008
- Gibson G.R., Berry-Ottaway P. and Rastall R.A., 2000, Probiotics: New developments in functional foods. Oxford: Chandos Publishing Ltd.
- Gibson GR and Roberfroid MB., 1995, Dietary modulation of the human colonic microflora introducing the concept of probiotics, *Journal of Nutrition* 125, 1401-1412.
- Gigi V.W., 2005, Application of prebiotics in infant foods, *British Journal of Nutrition*, 93, Suppl. 1, S57-S60
- Holscher H.D., Faust K.L., Czerkies L.A., Litov R., Ziegler E.E., Lessin H., Hatch T., Sun S., Tappenden K.A., 2012, Effects of prebiotic-containing infant formula on gastrointestinal tolerance and fecal microbiota in a randomized controlled trial. *J Parenter Enteral Nutr.* 2012 Jan;36(1 Suppl):95S-105S.
- Liehr, H., Englisch, G. and Rasenack, U., 1980, Lactulose – a drug with antiendotoxin effect, *Hepatogastroenterology* 27 (5), 356-360.

- Menrad K., 2003, Market and marketing of functional food in Europe, *J Food Eng* 56(2-3): 181-8.
- Niness, K.R., 1999, Inulin and oligofructose: What are they? *Journal of Nutrition* 129 (7 Suppl), 1402S-1406S.
- Sako T., Matsumoto K. and Tanaka R., 1999, Recent progress on research and applications of non-digestible galactooligosaccharides, *International Dairy Journal* 9, 69-80.
- Scholz-Ahrens, K.E., Acil, Y., and Schrezenmeir, J., 2002, Effect of oligofructose or dietary Calcium on repeated Calcium and Phosphorus balances, bone mineralization and trabecular structure in ovariectomized rats. *Br. J. Nutr.* 88, 365-377.
- Shoaf K., Mulvey G.L., Armstrong G.D., and Hutkins R.W., 2006, Prebiotic galactooligosaccharides reduce adherence of enteropathogenic *Escherichia coli* to tissue culture cells. *Infect Immun* 74:6920-8.
- Tanaka R., Takayama H., Morotomi M., Kuroshima T., Ueyama S., Matsumoto K., Kuroda A. and Mutai M., 1983, Effects of administration of TOS and *Bifidobacterium breve* 4006 on the human fecal flora, *Bifidobacteria Microflora* 2, 17-24.
- Van de Wiele, T., Boon, N., Possemiers, S., Jacobs, H. and Verstraete, W., 2004, Prebiotic effects of chicory inulin in the simulator of the human intestinal microbial ecosystem, *FEMS Microbiology and Ecology* 51, 143-153.
- Vandenplas Y., 2002, Oligosaccharides in infant formula. *Br J Nutr* 87, Suppl. 2, S293-S296.
- Vikas Sangwan, S.K., Tomar, R.R.B., Singh, A.K., Singh and Babar Ali, 2011, Galactooligosaccharides: Novel Components of Designer Foods, *Journal of Food Science*. 76: R103-R111