

MODIFIKASI DAGING DAN SUSU SEBAGAI PANGAN FUNGSIONAL

Nani Ratnaningsih
Staf Pengajar Jurusan Pendidikan Kesejahteraan Keluarga
Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta

ABSTRAK

Saat ini industri pangan fungsional berkembang sangat pesat, termasuk pada produk daging dan susu. Selama ini daging diasumsikan sebagai bahan pangan yang dapat menyebabkan berbagai penyakit seperti obesitas, penyakit jantung, kanker, dan lain-lain. Modifikasi pada produk olahan daging dilakukan dengan modifikasi kadar asam lemak dan kolesterol pada daging, penambahan minyak sayur pada produk daging, penambahan kedelai, penambahan ekstrak alami yang bersifat antioksidan, pengaturan kadar sodium klorida (NaCl), penambahan minyak ikan, serta penambahan produk sayuran dan fiber.

Susu juga dapat berperan sebagai pangan fungsional, baik berupa produk olahan susu maupun susu fermentasi. Modifikasi pada produk olahan susu dilakukan dengan mengurangi kalori (*low-calorie dairy products*), menambahkan prebiotik, atau menambahkan ekstrak tanaman seperti ekstrak buah, daun, flavor, dan lain-lain. Susu fermentasi merupakan salah satu pangan fungsional yang sudah dikenal lama, antara lain kefir, yoghurt, susu asam.

Kata-kata kunci : daging, susu, pangan fungsional

PENDAHULUAN

Pangan merupakan salah satu kebutuhan primer manusia. Sejalan dengan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi, fungsi pangan bagi manusia tidak hanya sebagai sumber zat-zat gizi bagi tubuh, namun sudah mulai bergeser pada fungsi fisiologis. Pangan diharapkan mempunyai fungsi fisiologis tertentu bagi tubuh manusia, sehingga dapat meningkatkan derajat kesehatan manusia.

Institute of Food Technologists mengemukakan 10 besar kecenderungan industri pangan di dunia, yaitu *quick fix; drive-and-go; inherently healthy; fancy; farm-friendly; layered flavors; grazing; low-, no- and reduced-; do-it-yourself doctoring; dan global gangbusters* ([www.ift.org/foodtechnology/14 April 2005](http://www.ift.org/foodtechnology/14_April_2005)). Nampak bahwa kesehatan menjadi kunci penggerak bagi industri pangan dunia. Hal ini selaras dengan munculnya fenomena pangan fungsional.

Meskipun belum ada definisi pangan fungsional (*functional food*) secara pasti dan universal, *Institute of Food Technologists* mendefinisikan pangan fungsional sebagai

pangan dan komponen pangan yang memberikan manfaat kesehatan di luar nutrisi dasar, meliputi pangan konvensional, fortifikasi, diperkaya (*enriched or enhanced foods*), dan suplemen diet (www.ift.org/foodtechnology/24 Maret 2005). Definisi pangan fungsional menurut Robertfroid, seorang ahli pangan Eropa adalah pangan dapat dipertimbangkan fungsional bila mengandung suatu komponen (berupa nutrisi atau bukan) yang mempengaruhi secara selektif pada satu atau berbagai fungsi organ, yang mempengaruhi secara positif dan fungsional (fisiologis) atau bahkan menyehatkan (Fernandez-Gines dkk, 2005).

Menurut *The First International Conference on East-West Perspective on Functional Foods* tahun 1996, pangan fungsional adalah pangan yang karena kandungan komponen aktifnya dapat memberikan manfaat bagi kesehatan, di luar manfaat yang diberikan oleh zat-zat gizi yang terkandung di dalamnya (Made Astawan, 2003). Sedangkan menurut Badan Pengawasan Obat dan Makanan Republik Indonesia (Badan POM) Nomor HK 00.05.52.0685, pangan fungsional adalah pangan olahan yang mengandung satu atau lebih komponen fungsional yang berdasarkan kajian ilmiah mempunyai fungsi fisiologis tertentu, terbukti tidak membahayakan dan bermanfaat bagi kesehatan (www.pom.go.id/27 Januari 2005).

Selanjutnya Badan POM menyatakan bahwa pangan fungsional harus: a) menggunakan bahan yang memenuhi standar mutu dan persyaratan keamanan serta standar dan persyaratan lain yang ditetapkan; b) mempunyai manfaat bagi kesehatan yang dinilai dari komponen pangan fungsional berdasarkan kajian ilmiah Tim Mitra Bestari; c) disajikan dan dikonsumsi sebagaimana layaknya makanan atau minuman; d) memiliki karakteristik sensori seperti penampilan, warna, tekstur atau konsistensi dan cita rasa yang dapat diterima konsumen. Komponen pangan fungsional tidak boleh memberikan interaksi yang tidak diinginkan dengan komponen lain.

Komponen pangan fungsional dapat dikelompokkan dalam golongan sebagai berikut: 1) vitamin, 2) mineral, 3) gula alkohol, 4) asam lemak tidak jenuh, 5) peptida dan protein tertentu, 6) asam amino, 7) serat pangan, 8) prebiotik, 9) probiotik, 10) kolin, lesitin dan inositol, 11) karnitin dan skualen, 12) isoflavon (kedelai), 13) fitosterol dan fitostanol, 14) polifenol (teh), dan 15) komponen fungsional lain yang akan ditetapkan kemudian (www.pom.go.id/27 Januari 2005).

Suatu produk dapat disebut sebagai kelompok pangan fungsional bila : 1) harus berupa suatu produk pangan (bukan kapsul, tablet atau bubuk) yang berasal dari bahan atau

ingredien alami, 2) dapat dan layak dikonsumsi sebagai bagian dari diet atau menu setiap hari, dan 3) mempunyai fungsi tertentu pada saat dicerna. Memberikan peran khusus dalam proses metabolisme tubuh seperti meningkatkan imunitas tubuh, mencegah penyakit tertentu, membantu pemulihan tubuh setelah menderita sakit, menjaga kondisi fisik dan mental serta memperlambat proses penuaan (C. Hanny Wijaya, 2002).

Selanjutnya C. Hanny Wijaya (2002) mengategorikan pangan fungsional menjadi 6 kategori, yaitu 1) produk yang membantu proses pencernaan dalam tubuh seperti produk kaya serat (baik serat larut maupun serat tidak larut), probiotik, prebiotik, dan xenobiotik; 2) produk yang diperkaya dengan komponen-komponen fitokimiawi nirgizi, komponen aktif yang dapat bersifat sebagai antioksidan (terkait pada kemampuannya sebagai anti-kanker, anti-penuaan, dsb), anti-hiperlipidemia, antithrombotik, anti-virus, anti-angiogenic (terkait pada penyakit jantung koroner, stroke, dsb). Produk-produk ini umumnya kaya akan kelompok komponen seperti karotenoid, likopen, terpenoid, flavonoid ataupun fenolik lain termasuk kelompok katekin dari teh hijau yang sangat tersohor khasiatnya bagi pencegahan penuaan dan resiko kanker; 3) produk dengan penonjolan nilai plus sumber alami bahan bakunya yang kaya bahan fitokimia, misalnya *mixed juice* dari sayuran dan buah-buahan, *blueberry juice*, dan penggunaan ekstrak teh hijau pada berbagai produk pangan lainnya seperti minuman dalam kemasan, es krim hingga kue moci; 4) produk yang diperkaya dengan beberapa komponen berkhasiat sekaligus, misalnya kue dengan puree buah atau sayuran yang diperkaya prebiotik, probiotik, komponen dari kedele genistein dan daidzein yang sekaligus difortifikasi dengan kalsium dan zat besi serta berkalori rendah; 5) produk dengan tujuan perawatan organ tubuh tertentu, misalnya permen dengan gula-gula poliol seperti xilitol dan sorbitol yang memberikan rasa manis tanpa merusak gigi dan mengharumkan nafas, gum (permen karet) yang mengandung ekstrak teh hijau yang efektif mencegah mikroba penyebab karies gigi atau berbagai ekstrak rempah anti-mikroba penyebab bau mulut; dan 6) produk yang dibuat dengan menekan jumlah keberadaan komponen tertentu, baik komponen gizi maupun nirgizi, yang dianggap dapat membuat masalah bagi kelompok konsumen tertentu. Produk dengan kategori ini dapat berupa produk rendah kalori, rendah garam (sodium), bebas gluten, rendah lemak atau bebas kolesterol, bebas kafein dsb.

Daging dan susu merupakan bahan pangan hewani yang banyak dikonsumsi di dunia, sehingga industri daging dan susu menjadi industri pangan yang penting. Walaupun kedua bahan pangan tersebut sering dianggap sebagai penyebab berbagai penyakit, namun

karena tingginya zat-zat gizi yang terkandung pada bahan pangan tersebut, maka tidak mengurangi tingkat konsumsi. Fenomena pada trend pangan fungsional juga melanda industri tersebut, sehingga muncul berbagai modifikasi pada produk olahan daging dan susu menuju sifat fungsional untuk mengurangi atau menghilangkan image negatif kedua bahan pangan tersebut. Dalam makalah ini akan diuraikan modifikasi daging dan susu sebagai pangan fungsional.

MODIFIKASI DAGING SEBAGAI PANGAN FUNGSIONAL

Industri pengolahan daging merupakan salah satu industri pangan yang paling penting di dunia. Daging merupakan sumber protein, lemak, vitamin dan mineral bagi tubuh. Namun selama ini daging mempunyai image negatif karena kandungan lemak, asam lemak jenuh, dan kolesterol yang berkaitan dengan berbagai penyakit seperti obesitas, penyakit kardiovaskular, kanker, dan lain-lain.

Modifikasi pada daging dilakukan dengan cara modifikasi pakan sebelum disembelih atau manipulasi karkas setelah disembelih. Pada cara modifikasi pakan, kandungan lipid, asam lemak dan vitamin E dapat dimodifikasi, sedangkan pada cara manipulasi karkas, lemak dapat dihilangkan secara mekanis. Modifikasi pada produk daging dilakukan dengan modifikasi kandungan lipid dan asam lemak, serta menambah ingredien fungsional seperti fiber, protein, asam lemak tidak jenuh baik tunggal maupun jamak, vitamin, kalsium, fitokimia, dan lain-lain (Jimenez-Colmenero dkk, 2001 dalam Fernandez-Gines dkk, 2005). Dengan modifikasi tersebut dapat diperoleh daging dan produk daging yang lebih menyehatkan, menuju pada pangan fungsional.

Fernandez-Gines dkk (2005) menjelaskan bahwa modifikasi fungsional daging dan produk daging dapat dilakukan dengan modifikasi kadar asam lemak dan kolesterol pada daging, penambahan minyak sayur pada produk daging, penambahan kedelai, penambahan ekstrak alami yang bersifat antioksidan, pengaturan kadar sodium klorida (NaCl), penambahan minyak ikan, serta penambahan produk sayuran dan fiber.

Modifikasi kadar asam lemak dan kolesterol pada daging dilakukan sebelum hewan disembelih dengan memberi pakan linseed, diet asam α -linolenat dan vitamin E, dan asam linoleat terkonjugasi. Penambahan minyak sayur pada produk daging, misalnya minyak zaitun, minyak bunga matahari, dan minyak linseed. Minyak zaitun paling sering digunakan karena mengandung asam lemak tidak jenuh tunggal (*monounsaturated fatty acid*) dan mempunyai nilai biologis yang tinggi yang sudah terbukti dapat menurunkan

resiko penyakit jantung dan kanker payudara (Muguerza dkk, 2001 dalam Fernandez-Gines dkk, 2005). Sedangkan minyak bunga matahari digunakan karena tingginya kadar asam oleat sebagai sumber asam lemak tidak jenuh tunggal. Selain itu juga digunakan minyak zaitun yang belum diemulsikan (Muguerza dkk, 2001 dalam Fernandez-Gines dkk, 2005) dan minyak sayur yang sudah mengalami interesterikasi (Vural dkk, 2004 dalam Fernandez-Gines dkk, 2005).

Penambahan protein kedelai sebagai pengganti daging sudah lama dikenal, baik dalam bentuk tepung, konsentrat maupun isolat. Hal ini karena protein kedelai lebih murah, mempunyai kemampuan mengikat air dan lemak, meningkatkan stabilitas emulsi dan *yield* (Chin dkk, 2000 dalam Fernandez-Gines dkk, 2005). Protein kedelai dapat menurunkan kadar lipid darah dibandingkan dengan protein hewani. Selain itu juga dapat menurunkan kadar lipoprotein densitas rendah (LDL) dan kolesterol total, sehingga dapat mengurangi resiko penyakit jantung. Kandungan isoflavon pada protein kedelai seperti daidzin, genistin, daidzein, dan genistein juga dapat meningkatkan sifat fungsional produk daging yang ditambah dengan protein kedelai.

Penambahan ekstrak alami yang bersifat antioksidan pada produk daging sangat diperlukan untuk menghambat laju oksidasi lipid yang menyebabkan kerusakan daging, perubahan flavor, tekstur dan nilai gizi. Antioksidan sintetis sudah lama digunakan di industri pengolahan daging, namun saat ini konsumen lebih mempertimbangkan keamanan sehingga memilih antioksidan alami. Sumber antioksidan alami dari tanaman yang dapat menghambat oksidasi lipid antara lain rosemary, sage, teh, kedelai, kulit jeruk, biji wijen, zaitun, dan anggur (Tang dkk, 2001 dalam Fernandez-Gines dkk, 2005). Selanjutnya Tang dkk (2001) dalam Fernandez-Gines dkk (2005) menjelaskan bahwa katekin teh dapat menghambat oksidasi lipid karena mempunyai afinitas yang tinggi terhadap lapisan lipid pada otot dan kemampuan menangkap senyawa radikal produk oksidasi. Teh hijau yang berupa ekstrak teh hijau yang diradiasi dan di-*freeze dried* juga terbukti dapat meningkatkan sifat fungsional *patties* dari daging babi (Jo dkk, 2003 dalam Fernandez-Gines dkk, 2005). Penambahan rosemary pada sosis dapat memperlambat laju oksidasi lipid karena antioksidan yang terdapat pada rosemary seperti carnosol, asam carnosic, rosmanol, epirosmanol, isorosmanol, asam rosmarinic, rosmaridifenol, dan rosmariquinon (Gil dkk, 2001; Fernandez-Lopez dkk, 2003; Coronado dkk, 2002 dalam Fernandez-Gines dkk, 2005).

Sumber utama sodium klorida (NaCl) pada produk daging adalah garam yang berfungsi untuk mengikat air dan lemak. Konsumsi produk yang tinggi garam dapat menyebabkan hipertensi. Bila konsentrasi garam pada produk daging dikurangi, maka dapat meningkatkan *cooking loss* dan memperlemah tekstur (Ruusunen dkk, 2003 dalam Fernandez-Gines dkk, 2005). Sebenarnya daging hanya mengandung sodium 50 – 90 mg per 100 g daging, namun pada produk daging seperti sosis dan daging yang di-*curing* kandungan sodium dapat mencapai 2 – 6 % (Jimenez- Colmenero dkk, 2001 dalam Fernandez-Gines dkk, 2005). Ruusunen dkk (2003) dalam Fernandez-Gines dkk (2005) menurunkan kadar sodium pada *frankfurter* dengan menambahkan campuran tepung tapioka termodifikasi, sodium sitrat dan katul gandum atau campuran sodium sitrat, karboksimetil selulos (CMC), dan karagenan pada sosis jenis bologna. Sedangkan Gimeno dkk (2001) dalam Fernandez-Gines dkk (2005) menggunakan kalsium askorbat untuk menggantikan sebagian NaCl pada sosis yang difermentasi kering.

Penggunaan minyak ikan sebagai sumber asam lemak n-3 pada produk daging juga sudah diteliti. Asam lemak n-3 sudah terbukti secara epidemiologis, klinis dan biokimia dapat melawan berbagai jenis kanker seperti kanker payudara, kanker kolon, arthritis, reumatik, dan penyakit kardiovaskuler. Diet minyak ikan dan antioksidan secara signifikan dapat mempengaruhi kadar asam lemak n-3 dan kolesterol pada lipid daging (Jeun-Horng dkk, 2002 dalam Fernandez-Gines dkk, 2005). Namun juga perlu diingat bahwa diet asam lemak n-3 harus diimbangi dengan asam lemak n-6 dan n-9.

Sayuran merupakan ingredien utama pada menu bebas daging seperti burger sayuran dan sosis sayuran. Sayuran adalah sumber serat, vitamin (B, C, E, K), asam folat, potasium, dan antioksidan seperti karotenoid dan flavonoid. Penggunaan protein nabati seperti gluten gandum, tepung *black gram*, walnut, kacang tanah, dan almond pada produk daging dapat menurunkan biaya produksi dan meningkatkan sifat fungsional.

Fiber digunakan pada produk daging untuk meningkatkan *cooking yield*, kemampuan mengikat air dan lemak, serta memperbaiki tekstur. Jenis fiber yang sudah diteliti pada produk daging antara lain katul rye, oat, fruktooligosakarida (FOS), inulin, fiber jeruk (albedo jeruk dan tepung fiber jeruk), serta campuran gandum, oat dan buah-buahan. Konsumsi rye dapat menghambat pertumbuhan tumor payudara dan kolon, menurunkan respon glukosa pada penderita diabetes, dan menurunkan resiko penyakit jantung koroner. Penambahan katul rye sebesar 5 – 20 % pada bakso daging dapat menurunkan kadar asam lemak trans total, meningkatkan rasio total asam lemak tidak

jenuh : total asam lemak jenuh, dan bakso lebih ringan dengan warna lebih kuning (Yilmaz, 2004 dalam Fernandez-Gines dkk, 2005).

Berbagai penelitian tentang modifikasi daging dan produk daging sebagai pangan fungsional dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Modifikasi daging dan produk daging sebagai pangan fungsional

Produk daging	Jenis ingredien fungsional	Dampak pada produk	Referensi
Sosis fermentasi	Kalsium askorbat	Menurunkan sodium.	Gimeno dkk (2001)
	Sereal dan buah-buahan	Meningkatkan kadar fiber.	Garcia dkk (2002)
	Minyak zaitun alami (ekstra-virgin)	Tidak mempengaruhi sifat kimia, fisika, dan sensoris produk. Tidak mengurangi oksidasi lipid.	Severini dkk (2003)
	Inulin	Memperlunak tekstur, <i>tenderness</i> , <i>springiness</i> , <i>adhesiveness</i> , dan memperbaiki sifat nutrisi	Mendoza dkk (2001)
	Minyak <i>linseed</i>	Memperbaiki mutu nutrisi tanpa mengubah flavor dan status oksidasi	Ansorena dan Astiasaran (2004)
	Minyak zaitun	Menurunkan kolesterol dan oksidasi tapi meningkatkan MUFA dan PUFA. Sosis lebih ringan dan berwarna kuning.	Muguerza dkk (2001, 2002, 2003)
	Minyak zaitun dan antioksidan	Menurunkan oksidasi lipid pada penyimpanan vakum	Ansorena dan Astiasaran (2004)
	Asam lemak n-3 dan α -tokoferol	Tidak mempengaruhi komposisi, stabilitas lipid, tekstur, dan sifat sensoris.	Hoz dkk (2004)
	Minyak kedelai	Menurunkan asam lemak jenuh, meningkatkan asam linoleat dan linolenat.	Muguerza dkk (2003)
	Isolat protein kedelai	Mencegah kehilangan berat (<i>drip loss</i>).	Porcella dkk (2001)
Fiber jeruk	Menurunkan residu nitrit dan tidak mengubah sifat sensoris.	Aleson-Carboneli dkk (2003, 2004)	
Produk daging yang dimasak	Fiber jeruk	Memperbaiki sifat nutrisi, meningkatkan kadar fiber.	Fernandez-Ginez dkk (2003, 2004)
	Minyak ikan	Meningkatkan EPA dan DHA, menurunkan asam lemak n-6.	Jeun-Horng dkk (2002)
	Fruktooligosakarida	Hipokalori dan kaya dietary fiber	Caceres dkk (2004)
	Campuran protein konjac dan kedelai	Tidak mengubah sifat fisikokimia dan tekstur, kecuali warna.	Chin dkk (2000)
	Campuran pati	Mengurangi <i>frying loss</i> ,	Ruusunen dkk

	tapioka, sodium sitrat dan katul gandum	memperbaiki kemampuan mengikat air dan lemak.	(2003)
	Fiber oat	Meningkatkan kekerasan dan kealotan.	Steenblock dkk (2001)
	Minyak zaitun dan pektin	Tingkat penerimaan tertinggi pada konsentrasi 1,8 - 2,1 % garam, 0 - 35 % minyak zaitun dan 0,25 - 0,45 % pektin.	Pappa dkk (2000)
	Ekstrak rosemary dan bubuk whey	Memperlambat laju oksidasi.	Coronado dkk (2002)
	Sodium sitrat, CMC, dan karagenan	Menurunkan <i>frying loss</i> , meningkatkan rasa asin dan <i>firmness</i> .	Ruusunen dkk (2003)
	Campuran isolat protein kedelai dan konjac	Mempengaruhi tekstur dan warna.	Chin dkk (1999)
	Campuran protein kedelai dan karagenan	Mempengaruhi kapasitas mengikat air dan stabilitas termal, tapi tidak memperbaiki tekstur.	Pietrasik dan Duda (2000)
	Protein kedelai	Mempengaruhi tekstur.	Feng dkk (2003)
	Jus tomat dan minyak bunga matahari	Meningkatkan kadar asam lemak tidak jenuh dan asam lemak esensial.	Yilmaz dkk (2002)
	Katekin teh	Menghambat oksidasi lipid.	Tang dkk (2001)
	Katul rye	Menurunkan asam lemak trans total, meningkatkan rasio total asam lemak tidak jenuh : total asam lemak jenuh	Yilmaz (2004)
Produk daging segar	Walnut	Memperbaiki sifat fisikokimia dan sensoris, lebih menyehatkan.	Jimenez-Colmenero dkk (2003)
	Pakan linseed	Meningkatkan n-3 PUFA.	Enser dkk (2000)
	Asam linoleat dan vitamin E	Memperbaiki sifat nutrisi.	Dal Bosco dkk (2004)
	Asam linoleat terkonjugasi	Memperbaiki stabilitas warna, menghambat oksidasi lipid dan oksimioglobin.	Hur dkk (2004)
	Teh hijau	Memperbaiki sifat biokimia.	Jo dkk (2003)
	Tepung legum	Mengurangi absorpsi lemak saat digoreng.	Modi dkk (2003)
	Fiber pea	Memperbaiki <i>tenderness</i> dan hasil masakan.	Anderson dan Berry (2000)

Sumber : (Fernandez-Gines dkk, 2005)

MODIFIKASI SUSU SEBAGAI PANGAN FUNGSIONAL

Susu merupakan salah satu bahan pangan yang sudah dikonsumsi sejak zaman prasejarah. Saat ini industri pengolahan susu sudah menghasilkan berbagai produk, antara lain susu cair, susu bubuk, produk olahan susu (es krim, keju, mentega), dan susu fermentasi. Trend pangan fungsional juga diikuti oleh industri pengolahan susu dengan melakukan modifikasi susu dan produk susu sehingga mempunyai sifat fungsional.

Susu merupakan makanan yang hampir sempurna karena kandungan zat gizinya lengkap. Para peneliti menemukan lebih dari 100.000 jenis molekul yang terkandung dalam susu. Selain air dan lemak, molekul-molekul tersebut mencakup protein, karbohidrat, mineral, enzim, gas, serta vitamin A, C dan D. Meski kandungan protein dalam susu terbilang kecil, tapi berkualitas baik karena berasal dari produk hewani (Made Astawan, 2005).

Konsumsi susu di Indonesia masih sangat rendah. Hasil survei The International Data Base (IDB) tahun 2004 menunjukkan dalam setahun Indonesia hanya mampu mengonsumsi 425 miliar liter. Sementara India mampu mengonsumsi susu sebanyak 44,8 triliun liter, Amerika 22,8 triliun liter, dan Cina 8,8 triliun liter. Artinya, di Indonesia rata-rata per kapita hanya mengonsumsi 1,8 liter per tahun, India 42,1 liter, Amerika 78,1 liter, dan Cina 6,8 liter. Hampir lima tahun ini wajah data tersebut tidak pernah berubah. Rendahnya konsumsi susu di Indonesia karena faktor ekonomi dan takut kegemukan terutama bagi wanita muda ([www.republika.co.id/30 Maret 2005](http://www.republika.co.id/30%20Maret%202005)).

Beberapa peneliti menyatakan bahwa susu termasuk dalam golongan pangan fungsional. Susu mengandung beberapa komponen bioaktif yang memiliki efek kesehatan yang signifikan. Komponen bioaktif susu di antaranya adalah protein susu, laktosa, asam-asam lemak dan mineral, terutama kalsium. Hal ini menyebabkan produk-produk turunan susu juga masih memiliki efek fungsional.

Sebagian besar komponen dalam susu telah diketahui fungsinya secara biologis bagi tubuh. Komponen yang telah diketahui fungsinya adalah protein terutama dari bagian whey, termasuk di dalamnya α -laktalbumin, β -laktoglobulin, imunoglobulin, laktoferin, dan glikomakropeptida. α -laktalbumin berfungsi dalam metabolisme karbohidrat karena memiliki kemampuan berinteraksi dengan enzim galaktotransferase. Fungsi enzim tersebut mentransportasikan galaktosa ke pool glukosa. Beberapa penelitian membuktikan α -laktalbumin sebagai zat antitumor. β -laktoglobulin diduga dapat mengikat retinol (vitamin A) dalam saluran pencernaan, sehingga meningkatkan penyerapannya, dan juga

mentransportasikan retinol. Immunoglobulin merupakan kelompok protein kompleks yang memiliki kontribusi signifikan dalam komposisi protein. Fungsinya meningkatkan imunitas tubuh. Laktoferin adalah glikoprotein pengikat zat besi, memiliki peran sebagai zat pertahanan tubuh nonspesifik terhadap patogen. Laktoferin juga memiliki aktivitas antiviral, terutama terhadap cytomegalovirus, influenza, dan HIV (Made Astawan, 2005).

Glikomakropeptida (GMP) dapat menstimulasi sekresi gastrik dan meningkatkan regulasi pencernaan. Salah satu sekuen derivat GMP berpotensi sebagai pembentuk platelet dalam regulasi darah. Platelet yang terbentuk dapat mengurangi lamanya waktu pendarahan saat terjadi luka. GMP juga tersusun atas oligosakarida yang memiliki fungsi prebiotik (menstimulasi pertumbuhan bakteri baik).

Salah satu komponen dari golongan karbohidrat yang telah diteliti fungsinya adalah laktosa. Laktosa dapat menambah cita rasa dan mempertahankan palatabilitas (rasa enak). Dalam susu terdapat tiga asam lemak susu yang cukup penting untuk tubuh manusia, yakni asam butirat, asam linoleat terkonjugasi (ALT), dan fosfolipid. Asam butirat berfungsi untuk meningkatkan daya cerna tubuh dan mampu mencegah bibit kanker usus besar karena membantu pertumbuhan bakteri baik (bersifat prebiotik). Selain itu asam butirat juga memiliki aktivitas antipatogenik, antibakteri, dan antiviral. Sementara ALT dan fosfolipid mampu menghindarkan tumor, menurunkan risiko kanker, hipertensi, diabetes, dan mampu merangsang otak. Dua asam lemak susu tersebut secara otomatis juga akan mampu mengontrol lemak dan perkembangan berat badan. Dengan demikian jumlah lemak yang masuk ke dalam tubuh akan tersaring oleh ALT dengan sendirinya. Mineral penting dalam susu adalah kalsium yang berfungsi untuk meningkatkan kepadatan massa tulang, pencegahan osteoporosis, kanker, serta hipertensi (Made Astawan, 2005).

Mengingat susu sendiri sudah mempunyai sifat fungsional, maka produk olahan susu otomatis juga mempunyai sifat fungsional, bahkan beberapa produk malah lebih bersifat fungsional karena penambahan komponen fungsional dan proses fermentasi. Modifikasi produk olahan susu dilakukan dengan mengurangi kalori (*low-calorie dairy products*) menggunakan pemanis rendah kalori dan bahan rendah lemak. Cara lain adalah menambahkan prebiotik seperti fruktooligosakarida yang dapat meningkatkan populasi bifidobacteria dan menurunkan jumlah bakteri yang merugikan di saluran pencernaan. Bifidobacteria juga dapat mencegah pertumbuhan bakteri patogen yang masuk dari luar tubuh dan bakteri saluran pencernaan yang merugikan, karena konsumsi oligosakarida akan memproduksi asam lemak rantai pendek (terutama asam asetat dan asam laktat

dengan perbandingan 3:2) dan kemampuan untuk menghasilkan zat bersifat sebagai antibiotik. Hampir semua zat-zat yang diproduksi oleh bakteri ini adalah bersifat asam sebagai hasil fermentasi karbohidrat oligosakarida. Dengan terbentuknya zat-zat antibakteri dan asam ini maka pertumbuhan bakteri patogen seperti *Salmonella* dan *E.Coli* akan dihambat. Bifidin suatu antibiotik yang dihasilkan oleh *Bifidobacterium bifidum* sangat efektif melawan *Shigella dysenteria*, *Salmonella typhosa*, *Staphylococcus aureus*, *E.Coli*, dan bakteri lainnya. Oligosakarida juga berfungsi dalam menurunkan pembentukan metabolit toksis dan enzim yang merugikan. Hasil penelitian yang dilaporkan menunjukkan bahwa dengan mengkonsumsi oligosakarida akan mengurangi metabolit toksis dan enzim-enzim yang merugikan. Dengan konsumsi 3-6 g oligosakarida per hari akan mengurangi senyawa-senyawa toksis yang ada dalam usus dan enzim-enzim yang merugikan sebanyak 44,6 persen dan 40,9 persen masing-masing selama tiga minggu.

Oligosakarida mencegah pertumbuhan bakteri patogen. Konsumsi oligosakarida atau produk makanan yang mengandung bifidobakteria seperti yogurt (disebut sebagai probiotik) dapat mencegah bakteri patogen dengan cara yang sama seperti yang telah diuraikan di atas yakni karena pembentukan asam lemak pendek sehingga pH turun (derajat keasaman meningkat) yang menyebabkan penurunan populasi bakteri patogen. Melalui pembentukan asam lemak pendek dalam jumlah yang tinggi, bifidobakteria juga mencegah konstipasi dengan merangsang peristaltis usus dan dengan menambah kandungan air feses karena adanya tekanan osmosis. Penurunan metabolit toksis oleh oligosakarida atau konsumsi bifidobakteria (probiotik) akan meringankan beban bahan toksis dalam hati. Oligosakarida juga menurunkan kadar kolesterol dalam serum dan tekanan darah. Penurunan kadar kolesterol diduga karena perubahan mikroflora usus. Bakteri *Lactobacillus* (bakteri asam laktat) diketahui akan menurunkan kolesterol darah karena dapat mencegah absorpsi kolesterol dari usus. Oligosakarida juga dapat menurunkan tekanan darah dan mempunyai efek antikanker (Jansen Silalahi, 2005).

Modifikasi lain adalah menambahkan ekstrak tanaman yang mengandung antioksidan atau senyawa bioaktif lain seperti buah-buahan, *Aloe vera*, dan teh hijau pada es krim (www.ift.org/foodtechnology/3 Mei 2005).

Susu fermentasi seperti yoghurt, kefir dan susu asam merupakan produk pangan fungsional yang sudah tidak asing. Yoghurt merupakan produk fermentasi susu dengan bakteri *Lactobacillus acidophilus* dan *Streptococcus thermophilus* yang baik dikonsumsi karena mudah dicerna, baik untuk kesehatan usus, membantu proses penyerapan nutrisi,

meningkatkan kekebalan tubuh, membantu penyembuhan infeksi saluran cerna, menurunkan infeksi jamur, kaya kalsium, sumber protein, dan menurunkan kadar kolesterol (www.kompas.co.id./2 Maret 2005).

Kefir merupakan produk fermentasi susu yang berasa asam, alkoholik, dan karbonat, yang berasal dan banyak dikonsumsi di kawasan Kaukasia. Selama proses fermentasi terjadi perubahan biokimia dari substrat akibat aktivitas bakteri asam laktat heterofermentasi dan khamir alkoholik. Keasaman kefir meningkat dari 0,85% menjadi 1,0% (dihitung sebagai asam laktat) dan pH menurun sampai di bawah 3,0, juga terbentuk karbon dioksida sehingga produk mempunyai rasa karbonat. Perubahan itu membentuk cita rasa kefir yang diinginkan.

Kelebihan kefir dibandingkan dengan susu segar adalah karena asam yang terbentuk dapat memperpanjang masa simpan, mencegah pertumbuhan mikroorganisme pembusuk sehingga mencegah kerusakan susu, dan mencegah pertumbuhan mikroorganisme patogen sehingga meningkatkan keamanan produk kefir. Bakteri asam laktat dalam kefir mempunyai berbagai manfaat untuk kesehatan, antara lain sebagai probiotik yang dapat menekan pertumbuhan bakteri penyebab penyakit saluran pencernaan, karena bakteri asam laktat memproduksi senyawa antimikroba, antara lain bakteriosin, hidrogen peroksida, dan berbagai antibiotik. Bakteri asam laktat membentuk koloni dan menciptakan lingkungan dalam saluran pencernaan sedemikian rupa sehingga dapat mencegah pertumbuhan bakteri patogen yang masuk ke tubuh. Karena itu dapat mencegah diare yang disebabkan bakteri patogen. Bakteri asam laktat juga dapat mencegah infeksi saluran urine, mengurangi resiko timbulnya kanker atau tumor saluran pencernaan dan organ lain, menurunkan kadar kolesterol serum darah, mengurangi resiko penyakit jantung koroner, merangsang terbentuknya sistem imun, membantu penderita *lactose intolerance* dalam mengkonsumsi susu, dan memperlancar buang air besar. Karena bermanfaat untuk kesehatan, kefir digolongkan dalam minuman fungsional (Srikandi Fardiaz, 1997).

PENUTUP

Daging dan susu yang mempunyai image negatif dapat dimodifikasi dengan ilmu pengetahuan dan teknologi pangan sehingga dapat menjadi pangan fungsional. Modifikasi pada produk olahan daging dilakukan dengan modifikasi kadar asam lemak dan kolesterol pada daging, penambahan minyak sayur pada produk daging, penambahan kedelai,

penambahan ekstrak alami yang bersifat antioksidan, pengaturan kadar sodium klorida (NaCl), penambahan minyak ikan, serta penambahan produk sayuran dan fiber. Modifikasi pada produk olahan susu dilakukan dengan mengurangi kalori (*low-calorie dairy products*), menambahkan prebiotik, atau menambahkan ekstrak tanaman seperti ekstrak buah, daun, flavor, dan fermentasi seperti kefir, yoghurt, dan susu asam.

DAFTAR PUSTAKA

- C. Hanny Wijaya. 2002. Pangan Fungsional dan Kontribusinya bagi Kesehatan. www.kharisma.de/home/makalah_hanny.pdf/Desember 2002.
- Fernandez-Gines J.M., J. Fernandez-Lopez, E. Sayas-Barbera, dan J.A. Perez-Alvarez. 2005. Meat Products as Functional Foods: A Review. *J Food Sci* 70:R37-R43.
- Jansen Silalahi. 2005. Manfaat dan khasiat probiotik untuk mencegah penyakit. www.google.com/search?q=cache:vFbfgUWUyB0J:202.51.234.22/Sub/Others/Kesehatan/manfaat_dan_khasiat_probiotik_un.htm+makanan+fungsiional&hl=id.
- Made Astawan. 2003. Pangan Fungsional untuk Kesehatan yang Optimal. www.kompas.com./22 Maret 2003.
- Made Astawan. 2005. Ada penjinak virus di dalam es krim. www.kompas.com/28 Juli 2005.
- Srikandi Fardiaz. 1997. Kefir, Susu Asam Berkhasiat. www.indonesia.com/intisari/1997/november.
- www.ift.org/foodtechnology/14 April 2005. Top 10 food trends -- going global.
- www.ift.org/foodtechnology/24 Maret 2005. IFT releases Expert Report on functional foods.
- www.ift.org/foodtechnology/3 Mei 2005. Frutarom offers new ice cream ingredients.
- www.kompas.co.id./2 Maret 2005. 10 alasan mengonsumsi yoghurt.
- www.pom.go.id/27 Januari 2005. Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor HK 00.05.52.0685.
- www.republika.co.id/30 Maret 2005. Susu bukan pemicu kegemukan.