

DIVERSIFIKASI PRODUK OLAHAN DENGAN BAHAN BAKU SUSU

**Disampaikan pada:
Kegiatan Pengembangan Forum Kerjasama
"Stakeholders" Industri Pengolahan Susu
di Semarang, 17-18 Mei 2005**

**Penyelenggara:
DINAS PERINDUSTRIAN DAN PERDAGANGAN
PEMERINTAH PROPINSI JAWA TENGAH**

UPT-PUSTAK-UNDIP	
No. Daft:	1141/K1/PP/e/
Tgl.	19/10 05

Nara Sumber:

Dr. Ir. Anang Mohamad Legowo, MSc

**FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG**

1. PENDAHULUAN

Susu merupakan bahan pangan hasil ternak yang mempunyai nilai gizi dan palatabilitas tinggi. Berdasarkan kandungan zat gizi yang lengkap dan seimbang, susu bukan saja cocok untuk bayi dan anak-anak, tetapi juga bermanfaat bagi remaja maupun orang dewasa. Sifat palatabilitas yang baik memungkinkan susu diolah menjadi berbagai macam produk yang bercita rasa lezat.

Susu dapat dikonsumsi dalam bentuk produk susu cair (liquid milk products) maupun produk susu non-cair (non-liquid milk products). Produk susu cair yang banyak di pasaran adalah susu pasteurisasi, susu steril dan susu fermentasi cair. Sedangkan produk susu non-cair adalah berbagai jenis susu bubuk dan beberapa produk olahan dengan bahan baku dan bahan substitusi susu, misalnya keju, "butter", es krim dan susu fermentasi semi padat.

Rata-rata konsumsi susu masyarakat Indonesia saat ini baru sekitar 12 kg/ kapita/tahun. Jumlah ini masih sangat rendah dibandingkan tingkat konsumsi susu di beberapa negara Eropa dan Amerika yang telah mencapai lebih dari 90 kg/kapita/tahun. Dari jumlah yang dikonsumsi tersebut, secara nasional konsumsi susu bubuk jauh lebih tinggi dibandingkan konsumsi produk susu cair. Rasio konsumsi susu bubuk dan susu cair didalam negeri mencapai sekitar 80:20. Sementara itu di Belanda, Amerika, India dan Jepang justru konsumsi produk susu bubuk jauh lebih rendah dibandingkan konsumsi susu cair, yaitu dengan rasio sekitar 10:90. Menurut sebuah survei dilaporkan bahwa masyarakat negeri Belanda hanya mengkonsumsi susu cair dan beberapa produk olahan susu tanpa mengkonsumsi susu bubuk.

Apabila pergeseran pola konsumsi susu masyarakat Indonesia mengikuti tren di beberapa negara seperti tersebut diatas, maka pengembangan produk susu cair mempunyai peluang cukup baik. Disamping itu, masih terbatasnya jenis dan jumlah produk olahan susu selain susu bubuk yang diproduksi didalam negeri merupakan tantangan tersendiri untuk pengembangannya. Sejalan dengan upaya peningkatan konsumsi susu bagi masyarakat Indonesia, diversifikasi produk olahan berbahan baku susu perlu mendapatkan perhatian secara seksama.

2. ARTI PENTING DIVERSIFIKASI PRODUK

Diversifikasi atau penganekaragaman produk olahan susu merupakan salah satu upaya meningkatkan konsumsi susu bagi masyarakat. Diversifikasi produk olahan susu mempunyai arti penting antara lain:

- (1) Berguna untuk memenuhi keinginan konsumen yang bervariasi dan terus berkembang. Secara umum konsumen saat ini menginginkan produk pangan yang berkualitas baik, aman dan praktis. Bahkan kini produk yang memiliki fungsi khusus untuk menjaga kesehatan atau menangkal suatu penyakit sangat "diburu" oleh masyarakat. Oleh karena itu, diversifikasi produk harus diarahkan untuk dapat menjawab kebutuhan tersebut.
- (2) Diversifikasi juga berguna bagi produsen dan berbagai pihak yang terkait dalam kegiatan agribisnis dan agroindustri dibidang persusuan. Peningkatan daya serap pasar merupakan peluang bisnis yang perlu diantisipasi oleh industri pengolahan susu.

Seperti produk pangan pada umumnya, diversifikasi produk olahan susu dapat dikelompokkan kedalam dua golongan, yaitu: (1) diversifikasi

horizontal dan (2) diversifikasi vertikal. Diversifikasi horizontal yaitu pemanfaatan berbagai jenis susu untuk diolah menjadi jenis produk olahan tertentu, misalnya beberapa jenis susu dapat digunakan sebagai bahan dasar pembuatan produk susu bubuk. Diversifikasi vertikal adalah pemanfaatan satu jenis susu untuk diolah menjadi berbagai jenis produk olahan.

Diversifikasi golongan kedua (vertikal) yang kini banyak diterapkan untuk mengolah susu dari sapi perah. Hal ini dapat dimaklumi karena susu sapi jumlahnya paling dominan dan paling banyak dikonsumsi dibandingkan susu dari ternak yang lain. Namun demikian diversifikasi secara menyeluruh baik vertikal maupun horizontal perlu terus diupayakan agar potensi produksi susu yang ada dapat dioptimalkan pemanfaatannya.

Susu dapat diolah menjadi berbagai macam produk seperti susu pasteurisasi dan susu steril atau susu UHT (ultra high temperature) dengan tipe biasa (plain), ber "flavor" dan rendah lemak (low fat products). Dengan pengurangan kadar air dikenal produk susu kental dan susu kental manis, serta berbagai produk susu bubuk (instan, formula, whole, skim, low fat, low lactose, tinggi mineral). Melalui fermentasi diperoleh produk yogurt, kefir, keju dan beberapa jenis produk fermentasi lain. Penggunaan lemak susu sebagai bahan utama dapat diolah produk es krim, mentega/"butter". Berbagai metoda pengolahan juga dapat menghasilkan karamel, tahu susu, kerupuk susu, puding, kue-kue, dll.

Kendati sangat luas cakupan jenis produk yang dapat diolah dari susu, tetapi prioritas perlu ditentukan untuk mengembangkan jenis-jenis produk tertentu yang relatif lebih dibutuhkan, mempunyai nilai tambah tinggi (high value added) dan mampu memacu peningkatan pendapatan peternak dan usaha kecil menengah (UKM) pengolahan susu.

3. PENGEMBANGAN SUSU PASTEURISASI

Susu pasteurisasi adalah jenis produk susu cair yang relatif mudah dikembangkan di Indonesia. Pasteurisasi adalah proses pemanasan pada suhu dan waktu tertentu untuk mematikan semua mikroba patogen dan sebagian mikroba pembusuk. Secara umum pasteurisasi susu mempunyai beberapa tujuan, yaitu:

- (1) Untuk mematikan mikroba patogen (penyebab sakit) yang ada didalam susu, sehingga susu menjadi aman untuk dikonsumsi. Beberapa jenis mikroba patogen yang sering dijumpai didalam susu adalah *Mycobacterium tuberculosis* penyebab sakit tuberkulosis (TBC), *Brucellae sp.* penyebab sakit brucellosis, *Salmonella* dan *Shigella sp.* penyebab sakit saluran pencernaan, serta *Coxiella burnetti* penyebab sakit demam Q (Q-fever).
- (2) Untuk mengurangi jumlah mikroba secara keseluruhan terutama mikroba pembusuk sehingga masa simpan susu dapat diperpanjang.
- (3) Untuk menjamin kualitas produk olahan susu, sebab hampir dalam setiap pengolahan susu diikuti tahap proses pasteurisasi.

Banyak kemungkinan kombinasi suhu dan waktu pemanasan yang dapat diterapkan untuk pasteurisasi susu. Secara umum berdasarkan pada suhu dan waktu yang digunakan, dikenal dua metoda pasteurisasi susu yaitu:

- (1) Pasteurisasi susu dengan suhu rendah dan waktu pemanasan lama atau metode LTLT (low temperature long time), yaitu sekurangnya pada suhu 63°C selama 30 menit. Metode yang disebut juga "holding method" ini biasanya diterapkan untuk skala industri kecil.
- (2) Pasteurisasi dengan suhu tinggi dan waktu cepat atau metode HTST (high temperature short time), yaitu sekurangnya pada suhu 72°C

selama 15 detik. Metode yang disebut juga "flash method" ini memerlukan peralatan khusus yang relatif kompleks, tetapi dapat dioperasikan secara kontinyu dengan kapasitas besar. Oleh sebab itu, metode HTST banyak digunakan di industri pengolahan susu berskala besar.

Pengembangan produk susu pasteurisasi merupakan pilihan yang cukup prospektif. Jika digunakan metoda LTLT, prosesnya sederhana dan dapat diterapkan pada berbagai skala usaha. Jenis produknya juga dapat dibuat bervariasi melalui cara pengemasannya dan dengan memberikan aneka "flavor" yang menarik seperti coklat, vanila dan berbagai macam rasa buah-buahan.

4. PENGEMBANGAN PRODUK SUSU FERMENTASI

Susu fermentasi adalah produk yang dibuat dengan cara menumbuhkan kembangkan mikroba tertentu kedalam susu, sehingga dihasilkan produk olahan yang khas. Susu fermentasi sudah dikenal sejak lama. Pada awal abad 19 Elias Metchnikof telah mempelajari efek mengkonsumsi susu fermentasi terhadap kesehatan sekelompok masyarakat di Bulgaria. Terbukti bahwa produk susu fermentasi tersebut sangat berguna bagi kesehatan dan bahkan dapat memperpanjang umur orang-orang Bulgaria yang mengkonsumsinya.

Mikroba yang digunakan dalam pembuatan susu fermentasi utamanya adalah golongan bakteri asam laktat (BAL) yang sebagian merupakan "probiotik". Probiotik adalah mikroba didalam makanan yang dapat hidup dan bersimbiosis dengan mikroba yang secara alami ada didalam saluran pencernaan dan bermanfaat bagi tubuh. Peranan BAL, khususnya probiotik bagi kesehatan (Mitsuoka, 1993; Ray, 1996), yaitu:

- (1) Untuk melawan pertumbuhan mikroba (patogen) yang sudah ada maupun yang baru masuk dan menginfeksi didalam saluran pencernaan.
- (2) Membantu mengatasi masalah "lactose intolerance" (tidak toleran terhadap laktosa). Perlu diketahui bahwa banyak anak-anak dan sebagian orang dewasa di Asia dan Afrika mempunyai keterbatasan mencerna laktosa (gula susu). Mereka pada umumnya mengalami gangguan sakit pencernaan setelah minum susu yang ditandai dengan mual, diare dan sakit perut, serta kadang sakit kepala. Adanya BAL dari susu fermentasi akan membantu mengurai laktosa menjadi gula sederhana (glukosa dan laktosa) sehingga dapat diserap oleh tubuh dengan baik.
- (3) Mereduksi kanker atau tumor didalam usus atau didalam alat pencernaan lainnya.
- (4) Mereduksi jumlah kolesterol yang masuk dalam aliran darah dengan cara berekasi dan membuang kolesterol bersama feses.
- (5) Memberi stimulasi sistem saraf , khususnya disekitar saluran pencernaan atau daerah perut dan stimulasi sistem pembuangan kotoran.

Oleh sebab itu, beberapa produk susu fermentasi tergolong sebagai "makanan kesehatan" yang pada saat ini dan dimasa mendatang sangat dibutuhkan oleh masyarakat luas.

3.1. Jenis Produk Susu Fermentasi

Dewasa ini dikenal ada berbagai jenis produk susu fermentasi yang diproduksi secara komersial. Sebagian susu fermentasi tersebut masih dibuat secara tradisional, namun ada produk yang sudah diproses secara modern. Variasi jenis susu fermentasi dipengaruhi oleh: (1) jenis susu atau

komponen susu yang digunakan, (2) jenis mikroba yang digunakan untuk proses fermentasi, dan (3) metode maupun kondisi proses untuk pembuatan susu fermentasi.

Pada umumnya susu fermentasi dibuat dengan bahan dasar susu (dari sapi perah), tetapi ada pula yang dibuat dari susu kerbau, susu kambing, atau susu ternak yang lain, atau campuran diantara susu tersebut. Meskipun secara umum susu fermentasi dibuat dari susu penuh (whole milk), namun kini banyak pula dibuat dari skim atau bagian susu yang telah dihilangkan lemaknya (skim milk) maupun dikurangi sebagian lemaknya (low fat milk).

Jenis mikroba yang digunakan untuk proses fermentasi sangat bervariasi. Oleh karena hasil metabolisme mikroba selama proses fermentasi bersifat spesifik, maka produk susu fermentasi yang dihasilkan dari setiap jenis mikroba akan khas pula. Di Asia dikenal ada berbagai jenis produk susu fermentasi dan sebagian juga diproduksi di beberapa negara di luar Asia. Beberapa jenis susu fermentasi di Asia dan jenis mikroba yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 1.

Metode dan kondisi proses juga akan menentukan produk fermentasi yang dihasilkan. Sebagai contoh, penggunaan mikroba *Lactobacillus bulgaricus* pada fermentasi susu dapat menghasilkan produk yogurt, atau koumiss atau dahi (lihat Tabel 1). Demikian pula dalam pembuatan satu jenis produk susu fermentasi, misalnya yogurt, perbedaan metode dan kondisi proses akan menghasilkan yogurt dengan karakteristik yang berbeda.

Tabel 1. Beberapa jenis susu fermentasi di Asia

No	Jenis Produk	Kultur Starter	Negara Asal
1	Yogurt	<i>Lactobacillus bulgaricus</i> <i>Streptococcus thermophilus</i>	Timur Tengah, Eropa, Asia, Afrika
2	Yakult	<i>Lactobacillus casei</i>	Jepang
3	Kefir	<i>Lactobacillus kefir</i> <i>Lactobacillus brevis</i> <i>Saccharomyces kefir</i> <i>Torulopsis kefir</i>	Rusia, Eropa Timur
4	Susu asidofilus	<i>Lactobacillus acidophilus</i>	Eropa
5	Dadih	<i>Lactobacillus casei</i> <i>Lactobacillus brevis</i> <i>Leuconostoc paramesenteroides</i> <i>Lactococcus lactis</i>	Indonesia
6	Dahi	<i>Streptococcus thermophilus</i> <i>Lactobulgaricus bulgaricus</i> <i>Lactococcus lactis</i>	India
7	Koumiss	<i>Lactobacillus acidophilus</i> <i>Lactobacillus bulgaricus</i> <i>Saccharomyces lactis</i> <i>Torula koumiss</i>	Rusia
8	Calpis	<i>Lactobacillus helveticus</i> <i>Saccharomyces cerevisiae</i>	Jepang
9	Saryuu	<i>Lactobacillus helveticus</i> <i>Saccharomyces cerevisiae</i>	Mongolia
10	Tsege	<i>Lactobacillus helveticus</i>	Mongolia
11	Airag	<i>Lactobacillus kefirgranum</i>	Mongolia

Sumber: Overby (1988); Surono (2004).

3.2. Pengolahan Yogurt

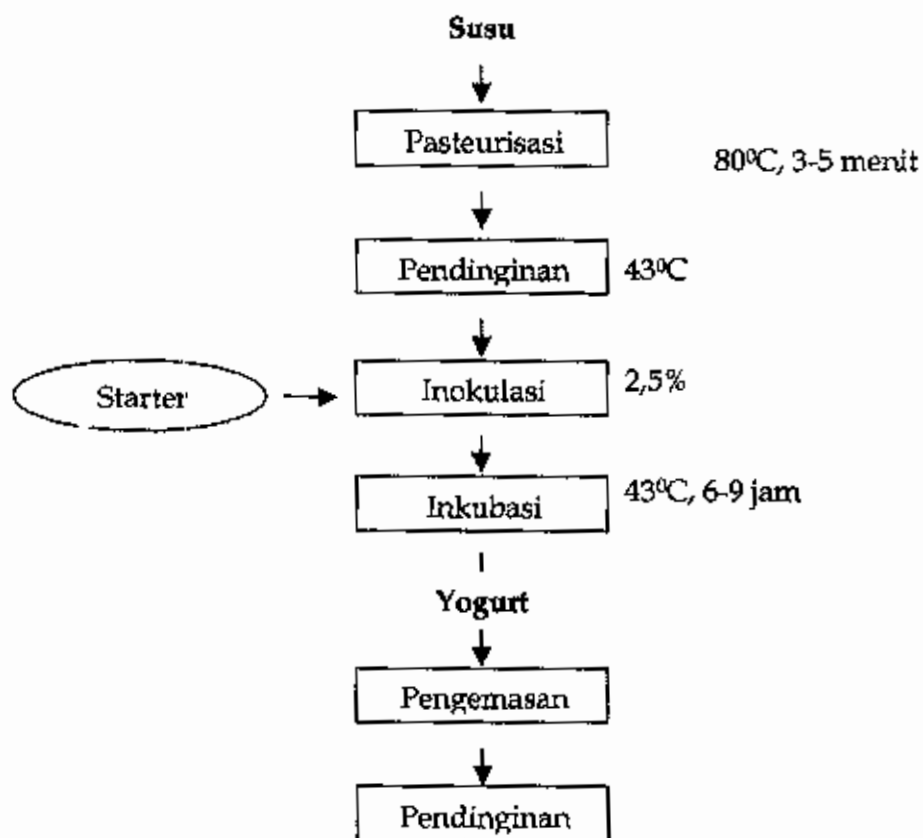
Yogurt merupakan produk makanan hasil fermentasi susu yang berupa cairan kental hingga semi padat dengan cita rasa asam yang spesifik. Di beberapa negara yogurt dikenal dengan nama yang berbeda-beda, misalnya Jugurt (Turki), Zabady (Mesir, Sudan), Dahee (India),

Cieddu (Italia) dan Filmjolk (Skandinavia). Negara dengan konsumsi yogurt tinggi antara lain Belanda, Swiss, Perancis, Finlandia, Denmark, Jerman, Austria dan Jepang. Di Indonesia, yogurt mulai banyak dipasarkan di supermarket dalam bentuk minuman encer hingga kental yang dikemas didalam botol plastik. Pada umumnya untuk menambah daya tarik dan kelezatan, kedalam yogurt ditambahkan "flavor" buah-buahan.

Ada banyak jenis yogurt yang kini dikenal, antara lain yaitu: yogurt kental ("hard yogurt"), yogurt lunak ("soft yogurt"), yogurt alami tanpa bahan penambah cita rasa ("plain yogurt"), yogurt minuman ("drink yogurt"), dan yogurt yang dicampur es krim ("frozen yogurt") (Mitsuoka, 1993). Akan tetapi secara garis besar yogurt dapat dikelompokkan kedalam tiga tipe, yaitu:

- a. "Stired yogurt". Merupakan yogurt yang dikoagulasikan didalam tanki inkubasi dan kemudian didinginkan sebelum dikemas.
- b. "Set yogurt". Yogurt tipe ini dikoagulasikan dan didinginkan didalam wadah setelah proses pengemasan.
- c. "Drink yogurt". Yogurt ini dibuat berdasarkan cara pembuatan stired yogurt, tetapi gumpalan dihancurkan hingga berupa cairan sebelum dikemas.

Tahap-tahap penting proses pembuatan yogurt secara umum meliputi: pasteurisasi, inokulasi dan inkubasi. Diagram alir proses pembuatan yogurt dapat dilihat pada Ilustrasi 1. Jenis mikroba yang digunakan dapat berupa *Lactobacillus bulgaricus*, atau *Streptococcus thermophilus*, atau campuran keduanya.



Ilustrasi 1. Diagram Alir Proses Pembuatan Yogurt

5. PENGEMBANGAN PRODUK TRADISIONAL

Ada beberapa produk susu yang diolah secara tradisional, antara lain yaitu karamel dan kerupuk susu. Kedua jenis produk ini biasanya diproduksi dan dijual secara terbatas di beberapa daerah sentra produksi susu. Modifikasi dan kuantifikasi proses secara rasional kemungkinan dapat memperbaiki kualitas produk tersebut. Disamping itu, pengemasan dan pelabelan produk tradisional memegang peranan penting untuk

meningkatkan nilai jualnya. Bila upaya pengembangan produk tradisional terus dilakukan maka diharapkan pada gilirannya dapat meningkatkan daya serap produk-produk tersebut kepada pasar atau masyarakat lebih luas.

5.1. Pembuatan Karamel

Karamel adalah kembang gula yang dibuat dari susu dengan cara pemanasan. Produk sejenis di beberapa negara dikenal dengan nama "hopjes" (Belanda), "caramel milk" (Inggris) dan "khoa" (India). Bahan yang digunakan selain susu yaitu gula pasir (20% dari jumlah susu), "essence" (vanila, coklat, jeruk, kopi, dll), maltosa (2,5% dari susu), kacang (15% dari susu), norit/arang secukupnya, minyak goreng/mentega dan kertas minyak/plastik pembungkus.

Prosedur pembuatan karamel dimulai dengan pembuatan sirup dengan cara memanaskan gula dan air (1:1) sambil ditambahkan sedikit arang aktif atau norit untuk menyerap kotoran. Setelah agak kental, sirup didinginkan, disaring dan disimpan. Tahap selanjutnya adalah memanaskan susu dalam suatu panci atau tempat penggorengan sambil diaduk-aduk. Sebelum menjadi kental, kedalam susu tersebut diberi sirup sambil diaduk dan diteruskan pemanasannya. Selanjutnya dimasukkan kacang yang telah diiris-iris atau dihaluskan dan ditambahkan juga "essence" sambil terus diaduk hingga akhirnya campuran susu dan bahan-bahan tersebut menjadi kental dan berwarna coklat. Produk inilah yang disebut karamel, yang perlu segera dituang kedalam wadah/ loyang yang diolesi mentega/minyak untuk didinginkan dan dicetak. Setelah dingin, karamel dipotong-potong dan dibungkus/dikemas.

5.2. Pembuatan Kerupuk Susu

Kerupuk susu merupakan produk semacam kerupuk udang tetapi dibuat dengan bahan dasar susu. Bahan-bahan yang digunakan adalah susu, tepung terigu, tepung tapioka dan bumbu-bumbu (bawang putih, ketumbar, vetsin) secukupnya. Prosedur pembuatan kerupuk susu ada beberapa macam diantaranya adalah:

Pertama, tepung terigu di masukkan ke dalam susu sedikit demi sedikit sambil diaduk sampai larut. Larutan disaring dengan menggunakan saringan agak kasar hingga diperoleh adonan encer. Kedalam adonan tersebut dimasukkan bumbu yang telah dihaluskan dan diaduk supaya tercampur rata. Adonan dimasukkan kedalam kantong plastik, lalu diikat ujung-ujungnya dengan tali karet. Usahakan agar didalam kantong plastik terdapat sedikit udara, agar setelah dimasak kantong plastik mudah dilepas. Kantong plastik yang telah diisi adonan ke dalam panci yang telah diisi air, kemudian dipanaskan/direbus sekitar 30 menit. Selesai perebusan, kantong plastik berisi adonan diangkat, didinginkan dan adonan yang telah matang (kenyal) diiris tipis-tipis untuk dikeringkan hingga menjadi kerupuk susu mentah.

Kedua, tepung terigu dan tepung tapioka dicampur (1:2 atau 1:3) kemudian dituangi susu dan dibuat adonan agak kental. Kedalam adonan ditambahkan bumbu-bumbu yang telah dihaluskan. Prosedur selanjutnya seperti pada prosedur pertama. Prosedur kedua inipun dapat dimodifikasi dengan penggunaan susu yang telah mulai asam. Susu semacam ini sering dijumpai di beberapa peternakan, yang akhirnya ditolak oleh KUD (koperasi unit desa) persusuan karena dianggap telah rusak. Sebuah penelitian menunjukkan bahwa susu yang telah disimpan terbuka pada

suhu kamar hingga 8 jam masih dapat dibuat kerupuk susu dengan karakteristik yang tidak jauh berbeda dengan susu segar (lihat Tabel 2).

Tabel 2. Karakteristik kerupuk susu dengan bahan dasar susu yang berbeda masa simpannya.

Jenis Susu	Kadar Protein (%)	Kadar Lemak (%)	Tk. Mengembang (%)	Skor Rasa	Skor Kerenyahan
Segar	16,08 a	32,95 a	225 a	2,88 a	2,60 a
Disimpan 4 jam	15,17 a	32,50 a	275 a	2,36 a	2,80 a
Disimpan 8 jam	14,62 a	31,28 b	375 b	2,28 a	3,52 b
Disimpan 12 jam	13,30 b	29,62 b	450 b	2,08 b	3,96 b

Sumber: Legowo *et al.* (2004).

Keterangan: Tanda huruf berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan signifikan ($P < 0,05$).

6. PENGEMBANGAN ANEKA PRODUK

6.1. Pendayagunaan Komponen Susu

Komponen-komponen susu seperti lemak dan protein dapat dipisahkan dan digunakan sebagai bahan dasar pengolahan suatu produk. Lemak susu (krim) dapat digunakan sebagai bahan dasar pengolahan es krim dan "butter", sedangkan protein kasein dapat diolah sebagai keju atau kasein kering. Sisa pembuatan keju adalah "whey" yang kaya akan protein dan dapat digunakan untuk campuran pembuatan berbagai macam produk seperti roti, kue, nata/ "jelly" dan beberapa jenis minuman.

Produk es krim sangat memungkinkan diproduksi dalam berbagai skala usaha. Standar utama produk es krim adalah kadar lemak susunya tidak kurang dari 8%. Karakteristik lain dari es krim dapat dimodifikasi sesuai selera. Misalnya dengan pemberian aneka "flavor" buah atau citarasa yang lain. Bahkan jenis lemaknya dapat disubstitusi dengan minyak nabati. Kadar lemak 8% juga dapat dikurangi, misalnya dengan substitusi, tetapi produk yang dihasilkan bukan es krim standar melainkan "es krim like" atau "serbet" atau semacam es puter.

6.2. Pengembangan Produk dari Susu non-sapi

Susu dari ternak selain sapi perah sudah saatnya didaya gunakan secara baik. Yang menjadi kendala utama penggunaan susu non-sapi adalah masih terbatasnya jumlah produksi dan belum dapat diperoleh secara kontinyu. Kendala lainnya adalah sifat-sifat susu tersebut belum sepenuhnya dapat diterima oleh semua lapisan konsumen. Sebagai contoh, susu kambing mempunyai aroma "prengus" (goaty flavor) yang tidak disukai oleh banyak konsumen.

Dibeberapa tempat sudah dikembangkan peternakan kambing perah Peranakan Ettawa (PE) dan susunya dijual baik dalam bentuk segar, dipasteurisasi, dibuat susu bubuk dan ada pula yang dibuat karamel atau dodol. Sejalan dengan upaya pengembangan ternak kambing PE perlu diikuti upaya pendayagunaan susunya. Salah satu alternatif pengolahan susu kambing adalah digunakan untuk substitusi susu sapi pada produk tertentu. Hal tersebut tidak mudah dan perlu percobaan atau penelitian, sehingga nantinya dapat diperoleh produk yang layak jual. Sebuah penelitian pendahuluan menunjukkan bahwa susu kambing dapat disubstitusikan sebagai bahan dasar pembuatan keju dengan karakteristik seperti tampak pada Tabel 3.

Tabel 3. Karakteristik keju "cottage" dengan bahan dasar kombinasi susu sapi dan susu kambing

Rasio Susu Sapi dan Susu Kambing	Kadar Protein (%BK)	Kadar Lemak (%BK)	Skor Aroma	Skor Tekstur
Susu Sapi: Susu Kambing 100 : 0	55,09 a	10,30 a	2,21 b	3,96 a
Susu Sapi: Susu Kambing 75 : 25	50,27 b	16,25 b	3,44 a	3,28 b
Susu Sapi: Susu Kambing 50 : 50	50,83 b	21,32 bc	3,28 a	3,32 b
Susu Sapi: Susu Kambing 25 : 75	47,35 c	29,76 cd	3,21 a	2,72 b
Susu Sapi: Susu Kambing 0 : 100	48,61 c	36,22 d	3,72 a	2,08 c

Sumber: Legowo *et al.* (2003).

Keterangan: Tanda huruf berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan signifikan ($P < 0,05$). % BK = % berat kering.

Kombinasi susu kambing dan susu sapi pada berbagai rasio menunjukkan kesamaan aroma dan kesemuanya berbeda dengan aroma keju dari 100 bagian susu sapi (Tabel 3). Setiap bangsa dan spesies ternak cenderung memiliki perbedaan jumlah senyawa aroma didalam susunya seperti diantaranya senyawa alkil-phenol (Kilic and Lindsay, 2005). Untuk kadar protein keju diatas tampak makin menurun dengan peningkatan proporsi susu kambing, sebaliknya kadar lemak justru mengalami peningkatan.

7. PENUTUP

Industri persusuan di Indonesia pada umumnya dan di Jawa Tengah secara khusus menghadapi tantangan yang tidak ringan untuk membantu menyediakan produk olahan susu sesuai keinginan konsumen yang bervariasi dan berkembang. Untuk itu, diversifikasi produk olahan susu secara menyeluruh, baik vertikal maupun horizontal, perlu terus diupayakan.

Pengembangan dan perbaikan diversifikasi produk olahan susu utamanya untuk produk susu cair agar diarahkan terus meningkat sehingga mampu bersaing di era global ini. Disamping susu pasteurisasi, produk susu fermentasi juga layak dikembangkan mengingat kemudahan proses dan pentingnya bagi kesehatan masyarakat/konsumen.

Dalam pengembangan produk susu tersebut dan produk lainnya, termasuk produk olahan tradisional, dapat dimasukkan penonjolan aspek produk yang eksklusif. Sebagai contoh, penggunaan buah-buahan eksotik dan khas daerah (Indonesia) untuk "flavor" produk olahan susu adalah urgen.

Perlu adanya integrasi usaha dengan melibatkan kelompok peternak, UKM dan industri pengolahan susu dalam pengembangan agribisnis persusuan agar semakin kompetitif.

DAFTAR PUSTAKA

- Kilic, M. and R.C. Lindsay. 2005. Distribution of conjugates of alkylphenols in milk from different ruminant species. *J. Dairy Sci.*, 88: 7-12.
- Legowo, A.M., Nurwantoro, A.N. Albaarri, R. Chairani dan C. Purbasari. 2003. Kadar protein, lemak, nilai pH dan mutu hedonik keju

"cottage" dengan bahan dasar susu kambing dan susu sapi skim. Prosiding Seminar Nasional: Teknologi Peternakan dan Veteriner 2003. Puslitbang Peternakan, Bogor. Hal: 272-277.

Legowo, A.M., Soepardie, K. Permatasari. 2004. Komposisi kimiawi, tingkat pengembangan dan sifat organoleptik kerupuk susu dengan bahan dasar susu asam. *Jurnal Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian*, 1 (1): 39-46.

Mitsuoka, T. 1993. *Yogurt (Japanese)*. Nippon Hoso Shuppan Kyokai, Tokyo.

Overby, A. J. 1988. Microbial cultures for milk processing. In *Meat Science, Milk Science and Technology*. H.R. Cross and A.J. Overby (Eds.). Elsevier Science Publishers B.V., Amsterdam-Tokyo. p: 263-273.

Ray, B. 1996. Probiotics of lactic acid bacteria: science or myth? In *Lactic Acid Bacteria*, B. Ray (Ed.). NATO ASI Series, Vol. H 98, Springer-Verlag Germany. p: 101-136.

Surono, I. S. 2004. *Probiotik, Susu Fermentasi dan Kesehatan*. YAPMMI, Jakarta.