

TEKNOLOGI PENANGANAN DAN PENGOLAHAN UNTUK PENINGKATAN PRODUKSI, MUTU DAN KEAMANAN SUSU SAPI SEGAR DI INDONESIA

Abubakar

Balai Besar Litbang Pascapanen Pertanian, Bogor
Jl. Tentara Pelajar No. 12, Cimanggu – Bogor 16114
e-mail: abu.028@gmail.com

ABSTRAK

Dampak dari peningkatan kesejahteraan, pendapatan, pendidikan dan ketaqwaan masyarakat, maka kebutuhan akan pangan asal hewan termasuk susu yang berkualitas, bergizi, aman dan halal dikonsumsi akan terus menjadi tuntutan. Dalam rangka memenuhi kebutuhan susu tersebut diatas, maka diperlukan teknologi penanganan dan pengolahan yang baik. Lonjakan permintaan susu dalam negeri terjadi akibat peningkatan harga susu dunia yang mencapai US \$ 4000 per ton. Hal ini dipicu oleh kebijakan Uni Eropa dan beberapa negara penghasil susu yang mengurangi subsidi bagi usaha peternakan sapi perah, sehingga tidak ada insentif bagi peternak negara asing untuk mengembangkan usahanya. Kondisi ini menguntungkan bagi peternak sapi perah Indonesia karena akan terjadi peluang untuk meningkatkan posisi tawar kepada pembeli susu dan industri pengolahan susu. Usaha peningkatan produksi susu sapi dalam negeri terus dilakukan dan selalu diikuti dengan penerapan teknologi pascapanen tepat guna, hal ini untuk meningkatkan nilai tambah susu, maupun meningkatkan pertumbuhan agroindustri susu di daerah pedesaan. Sampai saat ini pemanfaatan produksi hasil ternak terutama susu dirasakan belum optimal oleh karena sifatnya yang mudah rusak, sehingga masih terdapat susu sapi yang dibuang. Disamping itu mutu produk susu masih beragam, keamanannya belum terjamin (TPC masih tinggi), belum diterapkannya HACCP, kurang berdaya gunanya cara-cara penanganan dan pengolahan, serta lemahnya sistem pemasaran. Untuk itu diperlukan teknologi penanganan dan pengolahan, sistem pengendalian yang intensif berupa pengamanan sejak pra-produksi, hingga pemasaran (*preharvest food safety program*), pengendalian infrastruktur dan penerapan UU Pangan, UU perlindungan konsumen dan SK Menteri tentang produksi dan keamanan susu sapi.

Kata kunci: Mutu susu sapi, penanganan dan pengolahan

ABSTRACT. Abubakar. 2011. Handling and processing technology in improving production, quality and safety of fresh cow's milk in Indonesia. The impact of increased welfare, income, education and faith of communities, will affect the need for more nutritious, safe and *halal* consumption of food of animal origin including milk. In order to fulfil the quality requirement, the good handling and processing technology of milk is a prerequisite. Increased demand for domestic milk occurs due to an increase in world dairy prices which reached U.S. \$ 4,000 per ton. This is triggered by the policy of the European Union and some milk-producing countries that reduce subsidies for dairy farm businesses, so there is no incentive for farmers of foreign countries to develop their business. This condition is favorable for Indonesian dairy farmers because they will have the opportunity to improve their bargaining position to the buyer of milk and dairy processing industries. Efforts to increase domestic production of dairy cows has to be carried out continuously and always followed by application of appropriate post harvest technology in order to increase the added-value of milk, and accelerate the growth of agro-industries in rural areas. Nowadays, the utilization of livestock produce, especially milk has not optimal yet because it is easily damage, so much of milk is still discarded. Besides, the quality of dairy products is still diverse, its safety is not guaranteed (TPC is still high), the HACCP is not properly implemented yet, uneffective and inefficient handling and processing, and poor marketing system. To overcome these problems and constrains some requirement have to be fulfilled, including the good handling and processing technologies, intensive control system such as food security from pre-production to marketing (*preharvest food safety program*), controlling infrastructure and the application of the Food Act, Consumer Protection Act and Minister Decrees of cow's production and security.

Key words: Quality, cow's milk, handling and processing

PENDAHULUAN

Pemasok susu terbesar di Indonesia berasal dari pulau Jawa. Dari 95 koperasi susu di pulau Jawa, 45 berada di Jawa Timur, 25 di Jawa Tengah dan 25 di Jawa Barat dengan produksi 1-1,2 juta liter/hari. Jumlah ini akan bertambah seiring dengan kenaikan harga susu, karena adanya kesadaran para peternak dan pengusaha untuk meningkatkan jumlah sapi perah sebagai lahan bisnis yang menguntungkan. Untuk Sumatera Utara, Sumatera Barat, Bengkulu, Sulawesi Selatan, Riau, Lampung, Kalimantan Selatan, Bali, dan Gorontalo merupakan beberapa daerah selain Jawa Barat, Jawa Tengah, dan Jawa Timur yang dijadikan daerah pengembangan sentra produksi susu. Ada beberapa daerah seperti Kerinci bekerjasama dengan Kanada dalam hal pengadaan sapi perah. Kerinci bersedia membuka lahan sekitar 5000 hektar untuk penanaman tanaman kentang, dengan kompensasi 2 ekor sapi perah untuk setiap hektar lahan yang ditanami. Dalam hal ini, otonomi daerah diharapkan memberikan pengaruh yang baik bagi peternak dalam mengambil keputusan yang tepat bagi usaha ternaknya¹. Pengembangan sentra produksi baru di luar Jawa, diharapkan dapat meningkatkan populasi sapi perah di Indonesia. Pelaksanaan program yang telah ditetapkan pemerintah secara konsisten, diperkirakan dapat meningkatkan produksi susu domestik hingga 40% di tahun 2010, sedangkan untuk mencukupi kebutuhan susu nasional hingga 100% diperlukan populasi sapi sekitar 4 kali dari populasi yang ada sekarang (377.772 ekor), yaitu sekitar 1,5 juta ekor sapi. Pengembangan sapi yang direncanakan tersebut juga dirancang untuk dapat meningkatkan konsumsi susu 50 ml/hari/kapita atau sekitar 25% dari konsumsi ideal 200 ml/hari/kapita mulai Tahun 2008¹.

Pada tahun 2010 populasi penduduk sudah mencapai 240 juta (pertumbuhan 1,49%/tahun) 91,2 juta di antaranya adalah generasi muda usia wajib sekolah (<19tahun), memerlukan susu idealnya 4,6 juta ton/tahun (konsumsi 1 gelas/hari). Sementara harga susu di tingkat peternak pada saat ini telah mengalami peningkatan dari harga Rp.1.450,-/l menjadi Rp.1.600/l–Rp.1.900,-/l, bahkan di tingkat koperasi sudah mencapai harga Rp.2.700/l, harga rata-rata susu Rp. 2.300,-/l. Perbedaan harga ini tergantung dari kualitas susu yang dilihat dari kandungan *Total Solid* (TS) dan *Total Plate Count* (TPC) atau kandungan bakteri di dalam susu segar. Sebagai contoh, saat ini di Jawa Tengah TS tertinggi yang telah dicapai peternak kabupaten Semarang adalah 13,28 dan TPC antara $1,02 \times 10^6$ CFU/ml sampai 5×10^6 CFU/ml susu. Menurut Dinas Peternakan Jawa Tengah, harga susu segar di Jawa Tengah lebih rendah yaitu Rp.2000,—Rp.2100,—, jika dibandingkan dengan harga susu segar di Jawa Timur dan Jawa Barat, (Rp.2.500,- Rp.3.500,-). Salah satu penyebab rendahnya harga susu di Jawa Tengah adalah kualitas susu yang masih rendah dan

belum adanya IPS (Industri Pengolah Susu) sendiri. Dengan demikian untuk menuju ke IPS yang terletak di Jawa Barat atau Jawa Timur membutuhkan ongkos transportasi yang cukup mahal.

Untuk meningkatkan mutu dan keamanan susu segar dapat diupayakan melalui penerapan teknologi pascapanen dan penetapan *CCP* (*Critical Control Point*) pada tahap pemerahan, penanganan, pengolahan, pengemasan, penyimpanan dingin dan transportasi. Pengolahan susu, dimaksudkan untuk meningkatkan nilai tambah dibandingkan susu segar yang mudah rusak. Penerapan *HACCP* (*Hazard Analysis Critical Control Point*) pada keseluruhan tahap proses produksi merupakan usaha perbaikan manajemen penanganan susu segar, bertujuan untuk meningkatkan kualitas produk pertanian dan menjamin keamanan pangan².

KONDISI, MASALAH DAN ARAH PENGEMBANGAN MUTU DAN KEAMANAN SUSU SAPI SEGAR

A. Kondisi dan Masalah

Tujuan peningkatan mutu susu adalah mempertahankan kesegaran dan keutuhan, serta mengurangi kerusakan susu melalui perlakuan dan teknologi yang bertitik tolak pada penyebab kerusakan. Indikator yang digunakan adalah standar mutu pada proses produksi, pelayanan hasil produksi dan jasa pada tingkat biaya yang efektif dan optimum³. Menurut Buckle *et al.*⁴ kerusakan susu akibat aktivitas mikroorganisme antara lain: (1) pengasaman dan penggumpalan karena fermentasi laktosa menjadi asam laktat yang menyebabkan turunnya pH dan terjadinya penggumpalan kasein; (2) berlendir seperti tali karena terjadinya pengentalan dan pembentukan lendir akibat pengeluaran bahan seperti kapsul dan bergetah oleh beberapa jenis bakteri; dan (3) penggumpalan susu yang timbul tanpa penurunan pH disebabkan oleh *Bacillus cereus* yang menghasilkan enzim yang mencerna lapisan tipis fosfolipid di sekitar butir-butir itu menyatu membentuk suatu gumpalan yang timbul ke permukaan susu⁵. Susu mengandung bermacam-macam unsur dan zat makanan yang juga diperlukan bagi pertumbuhan bakteri. Susu dalam ambung ternak walaupun sehat, bukan berarti bebas hama dan masih mengandung mikroorganisme sampai 500 sel/ml. Jika ambung tersebut sakit maka jumlah mikroorganisme dapat meningkat lebih besar dari 20.000 sel/ml. Selain mikroorganisme yang biasanya ada dalam susu dan ambung, ada juga pencemaran dari wadah saat pemerahan. Jenis-jenis *micrococcus* dan *Corynebacterium* sering terdapat dalam susu yang baru diperah. Pencemaran juga timbul dari sapi, alat pemerahan yang kurang bersih dan tempat-tempat penyimpanan⁶.

Sebagian besar susu dihasilkan dari peternakan sapi perah rakyat dengan kepemilikan beberapa ekor

sampai belasan ekor, modal yang rendah sehingga kandang, peralatan pemerahan, ketersediaan air sangat terbatas, sehingga mutu susu yang dihasilkan rendah terutama TPC tinggi menyebabkan test alkohol positif⁷. Hal ini menyebabkan susu dibuang karena ditolak oleh IPS.

Kesehatan Ternak dan TPC pada Susu

Menurut Direktorat Jenderal Peternakan¹⁰, bahwa 80% sapi laktasi Indonesia menderita *mastitis subklinis*. Mastitis pada ambing merupakan masalah utama kesehatan ternak yang dapat menurunkan produksi susu sebesar 20%. Sampai saat ini fasilitas, infrastruktur dan penerapan *hygiene* sanitasi penanganan susu segar pada tingkat TPS (tempat penampungan susu) masih terbatas dan belum efektif, sekitar 30% susu segar dalam negeri memiliki TPC (*Total Plate Count*) lebih besar dari standar yang berlaku di Indonesia (harus kurang dari 1×10^6 CFU/ml). Residu antibiotik yang terdapat pada susu juga mulai diperhatikan oleh pemerintah, untuk itu peningkatan pembinaan teknis dan pelatihan-pelatihan, khususnya dalam penerapan *hygiene* sanitasi saat pemerahan, sebagai upaya untuk menjamin keamanan dan mutu susu segar baik oleh Dinas Peternakan Daerah maupun oleh Direktorat Jenderal Peternakan perlu dilakukan. Gabungan Koperasi Susu Indonesia (GKSI) sendiri untuk menjamin kualitas susu di tingkat peternak, dilakukan *Quality Control* terhadap pemberian pakan, sanitasi kandang, kesehatan sapi dan peternak serta lingkungan oleh penyuluh teknis di tiap-tiap koperasi primer. Di tingkat pusat, dilakukan negosiasi secara kontinu terhadap pemerintah dalam pemberantasan mastitis klinis, sub klinis serta penyakit keguguran (*Brucellosis*). Dengan peningkatan lahan dan pemberantasan mastitis, kenaikan produksi susu akan meningkat 10% tanpa harus menambah jumlah sapi⁸.

B. Arah Pengembangan Keamanan Pangan dan Standar Mutu Susu

Dalam upaya meningkatkan ketahanan pangan selain memperhatikan kuantitas, kualitas susu perlu mendapat perhatian termasuk faktor keamanan produk yang bersangkutan, antara lain bebas dari cemaran kimia, fisik dan mikrobiologis. Keamanan pangan susu adalah interaksi antara status gizi, toksisitas mikrobiologis dan kimiawi yang saling berkaitan erat dan saling mempengaruhi. Kualitas susu harus memperhatikan asas Aman, Sehat, Utuh dan Halal (ASUH). Keamanan pangan susu ditentukan pada saat-saat panen, pemerahan susu, pengolahan produk menjadi bahan pangan, serta ketika melalui rantai pemasaran. Suatu konsep jaminan mutu yang khusus diterapkan untuk pangan dikenal dengan *Hazard Analysis Critical Control Points* (HACCP) yaitu sistem pengawasan mutu industri pangan yang menjamin keamanan pangan dan mengukur bahaya atau risiko yang mungkin

timbul, serta menetapkan pengawasan tertentu dalam usaha pengendalian mutu pada seluruh rantai produksi pangan².

Pada UU Pangan No.7 Th 1996 telah ditetapkan dan kemudian dijabarkan dalam PP No. 28 Th 2004. Tiga unsur penting yang digunakan dalam pembuatan UU tersebut adalah: 1) pangan merupakan kebutuhan dasar manusia, 2) pangan yang aman, bermutu, bergizi dan beragam merupakan prasyarat utama untuk kesehatan, dan 3) pangan sebagai komoditas dagang memerlukan sistem perdagangan yang jujur dan bertanggung jawab. Kesadaran terhadap mutu harus dimulai pada tahap sangat awal yaitu gagasan konsep produk setelah persyaratan-persyaratan konsumen didefinisikan⁹. Persyaratan mutu susu berdasarkan SNI dan Direktorat Jenderal Peternakan atas nilai TPC dan cemaran mikrobiologis patogen tertera pada Tabel 1.

Khusus untuk mutu dan keamanan pangan, WTO telah mengembangkan dua kesepakatan yaitu SPS (*Sanitary and Phytosanitary*) untuk keamanan pangan dan TBT (*Technical Barrier to Trade*) untuk mutu pangan. Kedua kesepakatan tersebut dikembangkan antara lain melalui ISO-9000, ISO-2000, HACCP, GMP, dan TQM dalam pembinaan mutu dan keamanan pangan¹³.

C. Peningkatan Mutu dan Keamanan Pangan

Indikator mutu susu sapi segar terkait dengan: a) mutu fisik, yaitu warna, penampakan, kesegaran, konsistensi dll, b) mutu kimia, yaitu kandungan gizi, aroma, rasa, bebas cemaran logam berat; c) mutu biologi, yaitu bebas dari kontaminasi mikroba patogen yang membahayakan kesehatan. Tujuan peningkatan mutu susu adalah mempertahankan kesegaran dan keutuhan, serta mengurangi kerusakan pada susu melalui perlakuan dan teknologi yang bertitik tolak pada penyebab kerusakan. Indikator yang di gunakan adalah standar mutu pada proses produksi, pelayanan hasil produksi dan jasa pada tingkat biaya yang efektif dan optimum³. Jaminan mutu merupakan kegiatan yang terus menerus dilakukan agar fungsi mutu dapat dilakukan dengan baik untuk membangun kepercayaan konsumen¹⁴. Jaminan mutu didasarkan pada aspek *tangibles* (hal-hal yang dapat dirasakan dan diukur), *reliability* (keandalan), *responsiveness* (tanggap), *assurancy* (rasa aman dan percaya diri) dan *emphaty* (keramah tamahan)¹⁴.

Menurut Ishikawa¹⁵ jaminan mutu merupakan suatu jaminan bahwa produk akan dibeli konsumen dengan penuh ke percaya dan digunakan terus menerus dalam jangka waktu yang lama dengan penuh keyakinan dan kepuasan. Tiga langkah utama dalam peningkatan mutu yaitu, menetapkan standar, menilai kesesuaian atau kinerja operasi (mengukur dan membandingkan dengan standar) dan melakukan tindakan koreksi bila diperlukan.

Tabel 1. Syarat mutu susu
 Table 1. Terms of milk quality

Komponen / Component	Syarat ^a / Requirement	Syarat ^b / Requirement
Cemaran mikroba, maksimum/ <i>Microbial contamination, the maximum:</i>	3x10 ⁶ CFU/ml (tidak ada syarat) (<i>no requirement</i>)	1x10 ⁶ CFU/ml Negatif/ negative Negatif/negative
Total mikroba/ total microbial	sda	20/ml
<i>Salmonella</i>	sda	Negatif/ negative
<i>E.coli</i> (patogen)	sda	1 x 10 ² /ml
<i>Caliform</i>	sda	
<i>Streptococcus</i> Group B		
<i>Staphylococcus aureus</i>		
Kuman patogen dan benda asing/ <i>Pathogens and foreign bodies</i>	Negatif/ Negative	Negatif/ Negative
Jumlah sel radang maksimum/ <i>The maximum amount of inflammatory cells</i>	-	4 x 10 ⁵ /ml

Keterangan/Remarks: ^aDirektorat Jenderal Peternakan No. 17/KPTS/PJP/DEPTAN/93
^bSNI 01-3141-1998 (BSN, 1998)

PENGEMBANGAN SISTEM MUTU DAN KEAMANAN PANGAN DALAM INDUSTRI SUSU SAPI

A. Sistem Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP)

Tuntutan dan kepedulian konsumen terhadap mutu dan keamanan pangan serta kesehatan, mendorong terbitnya sistem HACCP. HACCP cukup penting dalam mengantisipasi liberalisasi perdagangan, persaingan harga dan tuntutan kualitas yang semakin disadari oleh masyarakat konsumen. Pada tahun 1993, Codex menetapkan HACCP sebagai *a food safety management tools* ¹⁶.

HACCP adalah suatu piranti untuk menilai suatu bahaya spesifik dan menetapkan sistem pengendalian yang di fokuskan pada pencegahan daripada pengujian produk akhir ¹⁷. HACCP pada industri persusuan adalah mengidentifikasi peluang pencemaran selama proses produksi yang dapat membahayakan konsumen. Pencemaran ini dapat berupa pencemaran fisik (rambut dari pekerja, bulu dari sapi dan wadah misalnya logam, kaca, pasir, bulu/), kimia (bahan tambahan, fungisida, insektisida, pestisida, migrasi komponen plastik, logam beracun) maupun mikrobiologis (bakteri, fungi, protozoa, cacing, ganggang) ¹⁸.

Sistem HACCP sesuai dengan Codex terdiri dari tujuh prinsip, yaitu: (1) mengidentifikasi semua hazard dan hazard analysis pada rantai pangan dan menentukan tindakan pencegahan, (2) menetapkan Critical Control Point (CCP), (3) menetapkan kriteria yang menunjukkan pengawasan pada CCP, (4) menetapkan prosedur untuk memonitor setiap CCP, (5) menetapkan tindakan apabila kriteria yang ditetapkan untuk mengawasi CCP tidak sebagai mana

mestinya, (6) verifikasi menggunakan informasi pendukung dan pengujian untuk meyakinkan bahwa HACCP dapat dilaksanakan dan (7) menetapkan cara pencatatan dan dokumentasi ¹⁷.

Dalam proses produksi selalu ada tindak pengawasan dalam menjamin keamanan pangan. Ada dua tipe titik tindak pengawasan yaitu tindak yang dapat menjamin keamanan susu sapi segar (*food safety*) dan tindak yang hanya memperkecil kemungkinan bahaya yang timbul akibat pencemaran pada susu sapi. *Food safety* yang disarankan para ahli adalah secara konvensional yaitu *Good Manufacturing Practices* (GMP), *Good Distribution Practices* (GDP), pengendalian higiene, dan pengujian produk akhir. Sedangkan titik tindak untuk memperkecil bahaya yang timbul yaitu dengan sistem HACCP. Sistem HACCP bukan merupakan jaminan keamanan pangan yang *zero-risk*, tetapi dirancang untuk meminimumkan risiko bahaya keamanan pangan dan sebagai alat manajemen untuk memproteksi rantai pasokan pangan dan proses produksi terhadap kontaminasi bahaya mikrobiologis, kimia dan fisik ^{14,19}.

B. Analisis CCP (Critical Control Point) Proses Produksi Susu Sapi Segar

Analisis penetapan CCP pada proses pemerahan susu sapi adalah sebagai berikut :

1. Bahan baku: sapi perah dan susu sapi dapat terkontaminasi benda-benda asing dari tanah, kotoran, kuman patogen/virus dalam tubuh ternak sejak dibawa dari kandang, dan tempat pemerahan. Tindakan pengendaliannya adalah sapi harus selalu bersih, penanganan susu sejak diperah hendaknya terhindar dari kontaminasi benda-benda asing dan wadah yang kotor.

2. Air: terkontaminasi kuman patogen dan pembusuk, terjadi saat pencucian ambung, memandikan sapi dan tangan pekerja. Tindakan pengendaliannya: sapi harus bersih, kandang harus higienis, tangan pekerja harus bersih, pemerahan dilakukan secara benar, dan saniter, air pencuci harus bersih.
3. Proses pemerahan: kontaminasi kuman patogen/ virus, penyebabnya: ambung kotor, tangan pekerja kotor, pengeluaran susu kurang sempurna, menyebabkan masih ada sisa susu tertinggal dan menyebabkan kontaminasi. Tindakan pengendaliannya: ambung harus bersih, tangan pekerja harus bersih, dan dibersihkan dengan air panas untuk menghilangkan sisa mikroba yang tertinggal.
4. Peralatan pemerahan dan penyaringan susu: fisik susu kotor dan terkontaminasi benda asing seperti tanah, sisa pakan/rumput, rambut, bulu dan kuku operator. Penyebabnya: alat pemerah dan penyaring kotor, wadah atau can susu kotor, tangan pekerja kotor. Tindakan pencegahannya: semua peralatan pemerahan dan penyaringan harus bersih termasuk tangan pekerja.
5. Pengiriman/transportasi susu : susu terkontaminasi bulu atau rambut, kerikil, rumput, dan tanah, terutama bila diangkut dalam bentuk curah. Kemungkinan kontaminasi *Listeria*, *E.coli* dan air pencuci wadah/ susu yang berbahaya. Penyebabnya: alat penyimpan dan pengangkut yang kotor, dan cara pengangkutan yang tidak benar. Tindakan pencegahannya: alat angkut harus bersih dan kering, saniter sampai tiba di tempat penampungan/koperasi.

Terungkap juga adanya istilah susu oplosan yang dijual belikan, susu oplosan merupakan susu sapi segar yang dioplos dengan santan, air, bahan lain yang dapat meningkatkan kuantitas atau volume susu dan meningkatkan lemak serta berat jenis. Ciri khas penampilannya adalah warna susu berubah, Berat jenis (Bj) meningkat, atau turun, bau tidak khas, jumlah bakterinya meningkat, dan susu cepat basi²⁰.

Hasil penelitian, sebagian besar usaha peternakan sapi perah rakyat tidak memiliki izin operasional, tidak sesuai dengan tata kota/RUTR, sehingga menimbulkan polusi²¹. Aktivitas pemeliharaan/pemerahan tidak terkontrol dari aspek kesehatan masyarakat veteriner, tidak melakukan labelisasi, dan sebagian besar tidak melakukan penyimpanan dingin. Peternakan sapi perah rakyat juga tidak melakukan pengawasan terhadap kesehatan sapi perahnya, dan kurang higienis pada tempat pemerahan²⁰.

Pada susu sapi segar ditemukan adanya residu antibiotik dan pestisida yang melebihi batas ambang yang disyaratkan. Residu antibiotik berasal dari pakan dan pemberian antibiotik lewat air minum yang tidak memperhatikan waktu henti (*withdrawal*) serta melebihi dosis takaran, sehingga menimbulkan

residu, sedangkan residu pestisida diduga berasal dari bahan pembersih/pestisida kandang, dan peralatan yang mengkontaminasi pakan²³. Sampai saat ini kondisi peternakan sapi perah rakyat di beberapa daerah di P Jawa sangat memprihatinkan, baik dari segi kebersihan yang kurang memenuhi syarat, tempat pemerahan yang bersatu dengan tempat penanganan dan pengolahan susu, lantai kurang bersih, bahkan menggunakan air pencuci ambung/untuk memandikan sapi yang berasal dari kali atau sumur yang tercemar. Hal ini menyebabkan mutu susu yang sangat rendah, baik mutu fisik, kimiawi maupun mikrobiologi

TEKNOLOGI PENANGANAN DAN PENGOLAHAN DALAM PENINGKATAN PRODUKSI, MUTU DAN KEAMANAN PANGAN SUSU SAPI SEGAR DI INDONESIA

A. Teknologi Penanganan Susu

Pada umumnya lokasi produksi susu berada jauh dari konsumen, dengan jarak tertentu yang sebagian besar konsumen umumnya berada di perkotaan. Jarak dan waktu tempuh akan memberikan konsekuensi tertentu terhadap sifat fisik (kerusakan dan susut), sifat kimia dan sifat mikrobiologis sebagai salah satu indikator mutu dan keamanan susu²¹.

Susu pada umumnya mudah dan cepat rusak, karena mengandung protein, lemak, mineral, air yang mudah bereaksi, terdegradasi, mendorong aktivitas enzim serta merupakan media yang baik untuk perkembangan mikroba, terutama pada kondisi lingkungan dengan suhu dan kelembaban tinggi. Oleh sebab itu teknologi pascapanen sebagai suatu inovasi, mulai dari pemerahan, penanganan, pengolahan, pengemasan, penyimpanan dan pengawetan hingga transportasi sangat menentukan tingkat kerusakan, mutu dan nilai ekonomi susu sapi segar. Proses pemerahan, penanganan dan pengolahan susu di Indonesia, belum mendapat sentuhan inovasi teknologi yang memadai, oleh karena keterbatasan sarana/ peralatan dan tempat yang kurang memenuhi syarat. Oleh karena masih banyak dijumpai susu segar yang belum sesuai dengan Standar Nasional Indonesia.

Untuk memperoleh susu yang bermutu tinggi diperlukan manajemen yang baik meliputi sanitasi alat-alat operasional pemerahan dan lingkungan (pakan, kandang, operator), kebersihan dan kesehatan ternak, serta kebersihan sumber air dan penanganan susu setelah pemerahan. Hasil penelitian tahun 2005 di Kabupaten Bandung, diperoleh perubahan perilaku peternak dalam manajemen/ penanganan susu yaitu setelah dilakukan modifikasi dan sosialisasi *Standard Operational Procedure* (SOP) yang sebelumnya telah disusun dan diterbitkan oleh Ditjen Peternakan Deptan, Dinas Peternakan Propinsi Jabar dan JICA (SOP lama). Salah satu parameter perubahan perilaku peternak tampak

dengan perubahan nilai TPC susu menjadi lebih baik yaitu pagi $1,6 \times 10^6$ CFU/ml dan sore $1,58 \times 10^6$ CFU/ml dari nilai TPC susu semula pagi $4,22 \times 10^6$ CFU/ml dan sore $4,27 \times 10^6$ CFU/ml. Modifikasi SOP meliputi pembatasan cakupan hanya pada manajemen pemerahan, menyederhanakan bahasa agar mudah dimengerti oleh peternak/pengumpul, serta mengintroduksi alat pemerahan sederhana dan pemanfaatan air yang telah didinginkan sebagai pendingin susu sementara sebelum diambil/disetor kepada pengumpul²³.

Berdasarkan data/informasi, susu sapi di Indonesia sebagian besar masih memiliki nilai TPC puluhan juta/ml. Standar nilai TPC menurut SNI dan Codex maksimum sebesar 1 juta/ml. Total mikroba susu di Jawa Barat menunjukkan angka yang tinggi bervariasi antara $6,75-88,42 \times 10^6$ CFU/ml²⁴. Nilai TPC susu di Jawa Timur lebih rendah dibandingkan Jawa Barat namun masih lebih besar dari 1 juta/ml yaitu $2,20-7,60 \times 10^6$ CFU/ml²⁵. Hasil penelitian Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian tahun 2004 di koperasi Sarwamukti (Cisarua-Bandung) dan Tandangsari (Tanjungsari-Sumedang) menunjukkan nilai TPC susu yang tinggi walaupun kandungan gizi susu sudah cukup baik²⁶. Kondisi kandungan gizi susu yang lengkap merupakan media yang baik bagi pertumbuhan mikroba, sehingga susu mudah terkontaminasi mikroba dari lingkungan (udara, peralatan pemerahan, operator, ternak sapi)⁴. Mikroba yang mengkontaminasi susu dapat menyebabkan kerusakan susu dan bisa bersifat patogen bagi manusia/konsumen.

Masyarakat di Indonesia jarang mengonsumsi susu segar. Susu lebih banyak dikonsumsi dalam berbagai bentuk produk pengolahan, seperti yoghurt atau susu fermentasi lainnya, es krim, permen susu, susu pasteurisasi maupun susu UHT. Pengembangan produk daerah dinilai sangat potensial untuk meningkatkan angka konsumsi susu di Indonesia, seperti misalnya produk dadih yang banyak disukai oleh masyarakat Sumatera Barat, dangke yang merupakan hasil fermentasi susu menggunakan getah pepaya atau enzim papain milik masyarakat Enrekang, Sulawesi Selatan dan susu goreng yang diperkenalkan oleh masyarakat NTT. Beberapa produk unggulan tersebut memiliki keunikan sehingga dapat dikembangkan lebih lanjut. Perubahan pola konsumsi susu bubuk yang sangat mendominasi sekarang ini kearah susu segar harus terus dilakukan. Budaya minum susu segar perlu banyak disosialisasikan, terutama untuk anak usia sekolah yang sangat membutuhkan protein untuk pertumbuhannya. Pemerintah sudah sering berpromosi mengenai pentingnya konsumsi susu segar bagi tubuh, baik melalui penyebaran *leaflet-leaflet* maupun pembagian susu gratis bagi anak usia sekolah. Untuk meningkatkan angka konsumsi susu Nasional dan untuk memajukan agribisnis peternakan sapi perah di Indonesia, peran dan dukungan dari berbagai pihak sangat dibutuhkan⁸.

B. Teknologi Pengolahan Susu

Teknologi pengolahan susu bertujuan untuk meningkatkan nilai tambah, keamanan pangan, preferensi konsumen dan kegiatan agroindustri persusuan. Teknologi pengolahan susu yang baik, biasanya diawali dengan teknologi penanganan susu yang baik, sejak dari proses pemerahan susu hingga susu siap untuk diolah menjadi produk-produk yang bernilai gizi tinggi dan siap dikonsumsi, seperti olahan susu menjadi yoghurt.

Pada proses pengolahan, teknologi pembuatan yoghurt diawali dengan pemilihan bahan baku. Tidak semua susu sapi dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan yoghurt, hanya susu sapi yang berkualitas baik yang dapat langsung digunakan sebagai bahan baku yoghurt²⁷. Sedangkan untuk susu sapi yang kurang baik perlu ada penambahan bahan pengental lain agar yoghurt yang dihasilkan memiliki konsistensi yang baik. Susu sapi segar dilakukan pemanasan dengan suhu $90-95^{\circ}\text{C}$ selama 15 menit, kemudian didinginkan dengan cepat sampai suhu $43-45^{\circ}\text{C}$, tambahkan starter yoghurt sebanyak 2-3% kemudian diinkubasikan pada suhu $40-45^{\circ}\text{C}$ selama 3-4 jam, dinginkan pada suhu $4-6^{\circ}\text{C}$ selama 12 jam, penambahan gula dan perisa/buah-buahan sesuai selera, kemudian dilakukan pengemasan dan selanjutnya penyimpanan pada suhu $4-6^{\circ}\text{C}$ atau dibekukan. Berdasarkan hasil penelitian Abubakar dan Purwanti²⁸, perbandingan starter *Streptococcus thermophilus* (ST): *Lactobacillus bulgaricus* (LB) sebanyak (1:1) sebanyak 3% menghasilkan yoghurt dengan keasaman dan pH yang baik, sedangkan penggunaan starter *Streptococcus thermophilus* (ST) atau *Lactobacillus bulgaricus* (LB) saja serta perbandingan starter *Streptococcus thermophilus* (ST) dan *Lactobacillus bulgaricus* (LB), (1:1.2) menghasilkan yoghurt dengan kadar asam laktat lebih tinggi dari perlakuan yang lain. Pada hasil penelitian pengolahan dadih susu sapi, menunjukkan bahwa penambahan bahan pengental (BTP) dan tingkat konsentrasinya tidak memberikan hasil yang berbeda terhadap sifat fisiko-kimia dan mikrobiologi dadih²⁹. Penggunaan BTP jenis *jelling agent* dan *non jelling agent*, tidak berbeda nyata. Berdasarkan uji hedonik, penambahan BTP memberikan perbedaan yang nyata. Panelis menilai bahwa penambahan agar-agar 0,1% memberikan warna lebih baik, sedangkan aroma dadih lebih disukai pada penambahan jelly 0,1%. Rasa dadih lebih disukai panelis pada penambahan jelly 0,15%, sedangkan dadih dengan penambahan agar-agar 0,2% lebih disukai dari segi tekstur. Untuk penerimaan umum, dadih dengan penambahan Jelly 0,1% lebih disukai dibandingkan dadih yang lain. Secara keseluruhan dapat disimpulkan bahwa dadih susu sapi dengan penambahan BTP Jelly 0,2% memberikan hasil yang terbaik dibandingkan dengan perlakuan lainnya dalam proses pembuatan dadih susu sapi³⁰. Untuk penelitian pemanfaatan susu pecah, atau *low grade* menunjukkan bahwa susu karamel (dalam bentuk permen) asal susu pecah dan susu segar dapat

diterima baik secara organoleptik oleh panelis. Mutu gizi susu karamel asal susu pecah: kadar air 8,81%, kadar abu 2,23%, kadar protein 19,15% dan kadar lemak 25,55%. Sedangkan mutu gizi susu karamel asal susu segar: kadar air 9,43%, kadar abu 2,10%, kadar protein 19,29% dan kadar lemak 25,64%. Susu karamel asal susu pecah dan susu segar baik yang dikemas kertas minyak maupun tidak dikemas dapat dipertahankan mutunya selama penyimpanan 8 minggu³¹. Menurut Lampert³² dan Handerson³³ penyimpanan susu setelah mengalami pengolahan tidak mempengaruhi warna produk, apalagi dalam keadaan dikemas karena pengemasan dapat mempertahankan warna. Menurut Adnan³⁴ dan Singh *et al.*,³⁵ susu setelah mengalami pengolahan tidak mengalami perubahan rasa, kecuali adanya penambahan bahan tertentu. Selanjutnya menurut Tamime dan Deeth³⁶ aroma dari produk olahan susu³⁷ keempukan produk olahan susu seperti karamel sangat dipengaruhi oleh komposisi susu, umur hewan, perlakuan, pengemasan dan aktivitas bakteri. Penurunan kadar protein biasanya disebabkan karena adanya reaksi antar gugus pereduksi dengan asam amino yang merupakan pembentuk protein dan juga dari aktivitas mikroorganisme yang masih hidup pada susu olahan / karamel susu^{38,39}. Hasil penelitian menunjukkan bahwa susu karamel yang dikemas kadar proteinnya lebih tinggi. Menurut Paskawaty⁴⁰ pengemasan dapat menjamin kestabilan kadar protein karamel selama penyimpanan, karena dengan pengemasan reaksi antar gugus pereduksi dengan asam amino pembuat protein dan aktivitas mikroorganisme yang ada dalam karamel susu yang dikemas dapat ditekan. Lemak termasuk dalam kelompok senyawa yang disebut lipida yang pada umumnya mempunyai sifat tidak larut dalam air dan merupakan bahan padat dalam suhu kamar serta kandungannya yang tinggi akan asam lemak jenuh yang secara kimia tidak mengandung ikatan rangkap³⁵. Menurut Paskawaty⁴⁰, kadar lemak susu karamel cenderung meningkat dengan semakin lamanya penyimpanan. Susu karamel asal susu pecah dan susu segar mutunya secara organoleptik dapat diterima baik oleh panelis.

PENUTUP

Untuk dapat memproduksi susu sapi segar dan susu olahan yang bermutu dan baik serta aman bagi kesehatan, diperlukan teknologi penanganan dan pengolahan serta penerapan sistem jaminan mutu dan sistem manajemen lingkungan yang mantap. Dalam rangka perlindungan konsumen terhadap produk susu yang tidak memenuhi syarat mutu, dan keamanan pangan, kita bersama-sama pemerintah harus dapat mengawasi secara ketat melalui instansi terkait. Untuk itu ada tiga unsur utama dalam pengamanan /pengendaliannya yaitu:

1. Sistem pengendalian yang intensif berupa pengamanan dilakukan sejak pra-produksi, hingga pemasaran (*preharvest food safety program*), melalui pengamatan (*surveillance*), pemantauan

(*monitoring*) dan pemeriksaan (*inspection*) terhadap setiap mata rantai pengadaan susu sapi,

2. Pengendalian infrastruktur, antara lain melalui perbaikan perangkat keras, misalnya perbaikan/ renovasi kandang sapi,
3. Perangkat pendukung adalah UU Pangan, UU Perlindungan Konsumen, Surat Keputusan Menteri Pertanian dan Dirjen Peternakan yang berkaitan erat dengan produksi dan keamanan susu sapi.

Beberapa program yang diusulkan kepada pemerintah ditinjau dari aspek pascapanen: (1) pendidikan, penelitian, pengembangan dan pembinaan aplikasi ilmu dan teknologi pascapanen susu sapi, (2) menjaga ketersediaan susu sapi, (3) melaksanakan pengaturan, pembinaan, pengendalian dan pengawasan susu sapi dan produk-produknya, (4) merencanakan dan melaksanakan program pencegahan masalah persusuan, (5) membentuk sistem pengaturan distribusi produk susu sapi yang efisien, (6) melaksanakan penyuluhan keamanan pangan susu sapi, (7) menjalin kerjasama internasional di bidang: penelitian dan pengembangan teknologi pascapanen, perdagangan, teknologi distribusi, teknologi pengelolaan pangan susu, pencegahan dan penanggulangan masalah persusuan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Buku statistik peternakan. Jakarta: Dirjen Bina Produksi Peternakan. Departemen Pertanian; 2009.
2. Pedoman 1004-2002 Panduan penyusunan rencana sistem analisa bahaya dan pengendalian titik kritis (HACCP). Jakarta: Badan Standarisasi Nasional; 2002.
3. Food safety enhancement program: Guideline and principles for the development of HACCP generic models. Implementation manual. Canada: Agriculture Canada; 1993. Hal 15-16.
4. Buckle KA, Edward RA, Fleet GH, Wooton M. Ilmu pangan. Terjemahan Purnomo H, Adiono. Jakarta: UI Press; 1987.
5. Handerson JL. The fluid milk industry. 3rd Ed. Connecticut: AVI Publishing Inc.; 1981.
6. Usmiati S, Abubakar. Teknologi penanganan dan Penanganan susu segar dan olahannya. Prosiding Seminar Nasional Hari Pangan Sedunia XXVI; 21 November; Bogor. Bogor: Puslitbang Peternakan; 2007.
7. Abubakar. Standar mutu susu sapi di Indonesia. Prosiding Seminar Nasional; Jakarta: Badan Standarisasi Nasional; 2009.
8. Strategi nasional meningkatkan produksi susu [Internet]. 2009 [Di unduh 2 Agustus 2011]. Tersedia di: <http://www.foodreview.biz/preview.php?view.id=122>.

9. Standar nasional indonesia susu segar (SNI 01-3141-1998). Jakarta: Badan Standardisasi Nasional (BSN); 1998.
10. Prospek pengembangan sapi perah di Indonesia [Internet]. 2008 [Diunduh 15 Juli 2011]. Tersedia di: <http://dirjenak.go.id/indek=php?option.com>.
11. Suratmono. Keamanan pangan produk olahan berbasis produk ternak. Prosiding Lokakarya Nasional Keamanan Pangan Produk Peternakan; 14 September 2005; Bogor. Bogor: Puslitbang Peternakan; 2005. Hal 44-46.
12. Syarat mutu susu. Direktorat Jenderal Peternakan, No.17/ KPT S/ PJP/ DEPTAN/93. 1993.
13. Jablonski, J.R., 1991. Implementing Total Quality Management-An Overview. Pfeiffer & Co., San Diego CA. 39 pp
14. The National Advisory Committee on Microbiological Criteria for Foods. (NACMF). 1992. Hazard Analysis and Critical Control Point System. Int'l J. Microbiol. 16:1-23.
15. Ishikawa K. Pengendalian mutu terpadu (terjemahan). Bandung: PT. Remaja Rosdakarya. 1990.
16. Stevenson, Bernard. HACCP establishing hazard analysis critical control point program. A workshop manual. Washington, DC: The Food Processors Institute. 1995. p 23-24.
17. Bauman HE. HACCP: concept, development and application. Food Technology. 1990; 44(5):156-158.
18. Abubakar, Broto W. Strategi, kebijakan dan program teknologi pascapanen dan penerapan Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) dalam peningkatan mutu dan keamanan pangan susu sapi segar. Prosiding Simposium Teknologi Inovatif Pascapanen II; 14 Agustus Bogor. Bogor: BBPascapanen; 2009.
19. Winarno FG, Surono. HACCP dan penerapannya dalam industri pangan. Cetakan 2, Bogor: M-BRIO PRESS, 2002.
20. Sirait CH, Abubakar. Perubahan kualitas susu pada jalur pemasaran di daerah Jawa Tengah. Prosiding Seminar Hasil Penelitian Pascapanen II. Bogor, 18 Desember. Puslitbang Peternakan: 1989.
21. Abubakar. Teknologi pengolahan untuk peningkatan nilai tambah dan daya saing mendukung pemasaran serta konsumsi susu di Indonesia. Koordinasi teknis dan Manajemen Penanganan Pascapanen Produk Ternak Perah/ Susu. Bandung, 8-11 Desember. Jakarta: Direktorat Pengolahan dan Pemasaran Hasil Pertanian-Kementerian Pertanian. 2010.
22. Abubakar. Deteksi antibiotika pada susu. Prosiding Seminar Nasional Peternakan dan Veteriner. Bogor, 18-19 November. Bogor: Puslitbang Peternakan. 1996.
23. Usmiati S, Sunarlim R, Pujoyuono, Sugiarto. Laporan kegiatan perbaikan mutu dan keamanan pangan susu di tingkat peternak dan koperasi susu. Bogor: BB Pascapanen; 2006.
24. Laporan produksi dan kualitas susu koperasi/ KUD Jawa Barat bulan Januari s.d Desember 2000. Bandung: GKSI Daerah Jawa Barat; 2000.
25. Laporan produksi dan kualitas susu koperasi/ KUD Jawa Timur bulan Januari s.d Desember 2000. Surabaya: GKSI Daerah Jawa Timur; 2000.
26. Sunarlim R, Munarso SJ, Abubakar, Usmiati S, Setiyanto H, Triyantini, Misgiyarta, Nurdjannah N, Richana N, Muhadzir I, Laksmanahardja P, Imanuel E, Sugiarto, Kusningsih, Adom G, Herawati H, Dewi R. Penelitian perbaikan mutu dan keamanan pangan susu di tingkat peternak dan koperasi susu. Laporan akhir. Bogor: Balai Besar Litbang Pascapanen Pertanian. Badan Litbang Pertanian. 2004.
27. Setiyanto, Nurcahyadi CH, Sirait. Evaluasi kualitas yoghurt di wilayah Bandung. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Bogor: Puslitbang Peternakan; 1999.
28. Abubakar, Purwanti. Mutu yoghurt susu sapi pada berbagai persentase penambahan starter. Prosiding Seminar Nasional "Pengembangan Usaha Persusuan Nasional untuk Perbaikan Gizi Masyarakat dan Kesejahteraan Peternak". Kerjasama Fapet UGM dengan P2HP Departemen Pertanian. Yogyakarta: 5 November 2008.
29. Setiyanto H, Abubakar, Broto W, Usmiati S, Miskiyah, Afdi E. Laporan akhir kegiatan Perbaikan proses dan pengemasan dadih sebagai propbiotik dengan daya simpan sampai 20 hari. Bogor: Balai Besar Litbang Pascapanen; 2009.
30. Abubakar, Setyanto H. Pengaruh penambahan bahan pengental terhadap kualitas dadih susu sapi dengan starter *Lactobacillus casei*. (belum terbit); 2010.
31. Abubakar, Ilyas M. Mutu susu karamel asal susu pecah selama penyimpanan. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Bogor, September 12-13. Bogor: Puslitbang Peternakan; 2005.
32. Lampert CM. Modern dairy product. New York: New York Publishing, Co. Inc. 1980.
33. Handerson JL. The fluid milk industries, 3rd Ed. Connecticut: AVI Publishing, Inc.; 1981.
34. Adnan. Kimia dan teknologi pengolahan air susu. Yogyakarta: Penerbit Andi Offset; 1994.

35. Singh J, Chander H. Effect of processing temperature and heat treatment of milk from cow and buffalo. *J. Food Protection*. 1988; 24:39-40.
36. Tamime AY, Deeth HC. Dairy technology and biochemistry. *J. Food Prot.* 1989; 73: 93.
37. Helferich W, Westhoff D. All about yoghurt. New Jersey: Prentice Hall inc.; 1980.
38. Robinson RK. Dairy microbiology Vol: I. London: Applied Science Pub.; 1991.
39. Garriga, Higes M, Aymerich M, Monfort JM. Bacteriogenic activity of lactobacilli from fermented milk. *J. Appl. Bact.* 1993; 73:140-141.
40. Paskawaty D. Perbaikan proses pembuatan caramel susu dengan penambahan. 1997.

Hak cipta ©2013 Balai Besar Litbang Pascapanen
Kampus Penelitian Pertanian Cimanggu
Jl. Tentara Pelajar no 12A, Cimanggu, Bogor, Jawa Barat, Indonesia