

KANDUNGAN BAKTERI SUSU PASTEURISASI DALAM KEMASAN PLASTIK YANG BEREDAR DI KOTA MALANG

Bacterial Count of Pasteurized Milk Packed by Plastic Distributed in Malang Municipality

Rini Mastuti¹

¹⁾ *Fakultas Pertanian Universitas Samudra Langsa*

diterima 10 Februari 2007; diterima pasca revisi 12 Juli 2007
Layak diterbitkan 8 Agustus 2007

ABSTRACT

The objective of study was to investigate the number of bacteria in pasteurized milk packed by plastic and distributed in Malang Municipality. The results were compared with the standards, then. The material consisted of six different products obtained from six milk pasteurized agents. A survey research was carried out, and sampling of pasteurized milk was taken by simple random sampling and the agent was taken as total sampling. The number and type of bacteria were determined in the laboratory. TPC method was used to test the number of bacteria, MPN method on coliform bacteria, Gram colouring on bacterial identification, and TPC method on the number of bacteria in plastic packaging. Data were descriptively analysed. Compared with standard of pasteurized milk quality according to the standard regulated by government. The results showed the pasteurized milk packed by plastic distributed in Malang Municipality was unsuitable according to the standards with bacterial content and still found the coliform bacteria. It is recommended the need of agency which enable to control and testing for the products in Malang Municipality to keep quality and safety for the consumer.

Keywords : *bacterial count, pasteurized milk, plastic packaging.*

PENDAHULUAN

Susu termasuk bahan pangan yang mudah rusak, antara lain disebabkan oleh kandungan mikroba, khususnya bakteri. Kerusakan susu dapat ditekan salah satunya dengan teknik pengolahan menggunakan panas atau dengan metode pasteurisasi, yang kemudian produknya dikenal dengan susu pasteurisasi (Roginski, 2003).

Susu pasteurisasi telah banyak beredar dan dikonsumsi oleh masyarakat di Kota Malang. Susu segar yang digunakan sebagai bahan baku diperoleh dari peternakan rakyat untuk produsen skala rumah tangga maupun dari peternakan milik sendiri untuk produsen skala

perusahaan. Namun demikian, berdasarkan hasil survei lapang, masih ditemukan deviasi mengenai bahan baku, maupun cara pengolahan dan penanganan yang kurang baik dan benar selama proses produksi serta penjualan susu pasteurisasi yang dilakukan oleh produsen.

Pasteurisasi pada susu perlu dilakukan untuk mencegah kerusakan karena mikroba dan enzim, serta untuk memberikan perlindungan yang maksimal terhadap penyakit yang dibawa oleh susu, dengan mengurangi seminimal mungkin kehilangan nilai nutrisinya dan untuk memperpanjang masa simpannya. Pasteurisasi juga ditujukan untuk membunuh bakteri patogen yang tidak

membentuk spora dan mikroba pembusuk demi keamanan masyarakat (McSweeney, Nursten & Urbach, 1997; Spreer, 1998). Produk yang telah dipasteurisasi harus disimpan pada suhu rendah untuk mencegah pertumbuhan mikroba yang sanggup bertahan hidup selama proses pasteurisasi, dan harus dilakukan tindakan pengamanan untuk mencegah kontaminasi ulang setelah pasteurisasi (Purnomo & Adiono, 1987; Fardiaz, 1993).

Susu segar sebagai bahan baku susu pasteurisasi sementara ini hanya diuji secara fisiologis. Cara pasteurisasi dengan metode *the holder process* dilakukan hanya dengan memanaskan susu sampai mendidih beberapa saat tanpa adanya kontrol waktu dan suhu. Sanitasi selama proses pengemasan, penyimpanan, dan penjualan susu pasteurisasi masih kurang baik. Penyimpanan produk yang dilakukan oleh produsen dapat berlangsung selama 2 sampai 18 jam setelah produk diproses sampai saat dikonsumsi dengan suhu penyimpanan bervariasi antara 0°C – 25°C.

Sementara itu, uji bakteriologis terhadap susu pasteurisasi, secara khusus, merupakan uji keamanan susu tersebut untuk dikonsumsi oleh manusia, dan jika susu tersebut tidak lolos uji maka dapat dianggap rusak yang dapat mengakibatkan kerugian pada pihak konsumen (Winarno & Jenie, 1992; Tonang, 1986; Smit, 2003).

Lama simpan dengan suhu yang sesuai pada susu pasteurisasi seperti yang dikemukakan oleh Achijar (1994) adalah 1 hari disimpan pada suhu 12°C, 3 hari pada suhu 8°C, dan 5 hari pada suhu 4°C. Di sisi lain, pemerintah melalui SK Dirjen Peternakan RI No. 17/Kpts/Djp/Deptan/83 menetapkan standar susu pasteurisasi yang masih layak dikonsumsi ditinjau dari kandungan bakteri adalah apabila memiliki jumlah bakteri masih dibawah 25.000 koloni/ml dan tidak boleh ditemukan adanya bakteri koliform,

Perbedaan-perbedaan yang terjadi antara kondisi lapangan dengan standar yang ditetapkan pemerintah, akan dapat mempengaruhi kualitas dari produk susu

pasteurisasi yang dihasilkan produsen, khususnya bila ditinjau dari kualitas bakteriologisnya. Kualitas bakteriologis dari susu pasteurisasi dapat ditentukan dengan mengetahui kandungan bakteri yang berada di dalam susu pasteurisasi. Kandungan bakteri dapat diketahui dengan melakukan uji bakteriologis yang meliputi penghitungan jumlah bakteri, identifikasi morfologi bakteri, serta identifikasi bakteri koliform (Kuswanto & Sudarmadji, 1988; Suriawiria, 1993; Idris, 1994).

Salah satu upaya menghambat proses kerusakan atas produk susu adalah melalui proses pengemasan dan bentuk kemasan yang baik (Jenkins & James, 1991). Pengemasan yang tepat adalah harus dapat mencegah infeksi makanan oleh mikroba yang membahayakan kesehatan dan harus ditunjang oleh distribusi dan teknik penjualan yang benar. Salah satu kemasan yang penting saat ini adalah plastik polietilen, yang digunakan dalam bentuk kaku, termasuk botol susu. Kemasan plastik mempunyai beberapa keunggulan, antara lain karena sifatnya yang kuat tapi ringan, inert, tidak karatan dan bersifat termoplastis (*heat seal*), serta dapat diberi zat warna. Kelemahan dari kemasan plastik adalah adanya zat-zat monomer dari molekul-molekul lain dari plastik yang melakukan migrasi ke dalam makanan yang dikemas (Spreer, 1998; Winarno, 1993; Harkham, 1989).

MATERI DAN METODE

Materi penelitian terdiri dari enam jenis produk susu pasteurisasi dalam kemasan plastik yang diambil dari agen susu pasteurisasi dalam wilayah Kota Malang. Keadaan masing-masing sampel sebelum diteliti dijabarkan sebagai berikut. Sampel A tersedia dalam kemasan 220 ml dengan beberapa rasa (manis, stroberi, coklat, dan durian) dengan pembungkus kantong plastik tidak tembus cahaya, tunggal dan rapi. Sampel B tersedia dalam kemasan 220 ml dengan beberapa rasa (manis, stroberi, dan coklat) dengan

pembungkus kantong plastik tembus cahaya (bening), tunggal dan rapi. Sampel C tersedia dalam kemasan 220 ml dengan beberapa rasa (manis, stroberi, dan coklat) dengan pembungkus kantong plastik tembus cahaya (bening), tunggal dan rapi. Sampel D tersedia dalam kemasan 220 ml dengan beberapa rasa (manis, stroberi, coklat, mocca, pisang, dan durian) dengan pembungkus kantong plastik tembus cahaya agak keruh, tunggal dan rapi. Sampel E tersedia dalam kemasan 250 ml dengan dua rasa (stroberi, dan coklat) dengan pembungkus botol plastik tembus cahaya agak keruh, tunggal dan rapi. Sampel F tersedia dalam kemasan 250 ml dengan beberapa rasa (stroberi, durian, dan coklat) dengan pembungkus botol plastik tembus cahaya agak keruh, tunggal dan rapi.

Bahan kimia yang dipergunakan adalah larutan pepton 0,1 persen, violet kristal, safranin dan alkohol 70 persen. Sebagai media pemeliharaan mikroba dipergunakan *nutrient agar* (NA), *brilliant green lactose bile broth* (BGLBB), *aquadest*, *MacConkey agar*, *MR-VP medium*, *Simmon's citrate agar*, *semi solid agar*, *TSI agar*, *tryptophan broth*, dan *urea medium*.

Peralatan yang digunakan adalah cawan petri, pipet, oven, tabung reaksi dan rak tabung reaksi, bunsen, inkubator, termometer, *quebec colony counter*, termos es, *autoclav*, *erlenmeyer*, gelas ukur, *beaker glass*, timbangan analitik, ose, penangas air, tabung Durham, *object glass*, mikroskop dan kamera.

Penelitian menggunakan metode survai untuk menentukan agen susu pasteurisasi yang terdapat di Kota Malang yang memasarkan produknya dalam jumlah banyak (lebih dari 50 lt/hari). Aktivitas observasi langsung ke lapang dan melakukan wawancara kepada agen dan pihak berwenang untuk memperoleh informasi mengenai jumlah agen susu pasteurisasi di Kota Malang; volume penjualan susu pasteurisasi lt/hari; pelaksanaan proses penanganan susu segar,

proses pasteurisasi, pendinginan susu pasteurisasi, pengemasan, serta cara dan suhu penyimpanan saat penjualan; perlakuan sanitasi selama penanganan dan penjualan produk; serta data pendukung terkait lainnya.

Sampel susu pasteurisasi diambil dari agen dengan sepuluh kali ulangan mulai jam 08.00 – 10.00 WIB. Sampel susu pasteurisasi A, B, C, E, dan F memiliki bahan baku susu segar yang diperoleh dari sapi perah milik peternakan rakyat, sedangkan sampel D berasal dari sapi perah milik perusahaan. Hasil observasi mengidentifikasi kemungkinan kontaminasi bakteri ke dalam susu segar yang berasal dari lingkungan, pemerah, sapi perah, serta peralatan yang berhubungan dengan susu segar.

Analisis atas jumlah dan jenis bakteri yang terkandung dalam susu pasteurisasi melalui beberapa tahapan. Tahap pertama adalah uji jumlah bakteri yang dilakukan dengan metode *Total Plate Count*. Tahap kedua adalah uji bakteri koliform yang dilakukan dengan metode *Most Probable Number*. Tahap ketiga adalah identifikasi bakteri dengan melakukan pewarnaan Gram (*Gram colouring*). Tahap keempat adalah uji jumlah bakteri yang dilakukan dengan metode *Total Plate Count*.

Analisis data penelitian dilakukan secara deskriptif (Ginting, 1993; Lay, 1994; Trihendrokesowo, 1989). Hasil perhitungan bakteri selanjutnya dibandingkan dengan standar kualitas susu pasteurisasi ditinjau dari kandungan bakteri berdasarkan standar yang ditetapkan pemerintah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk menghitung jumlah kandungan bakteri pada susu pasteurisasi, sampel ditanam di dalam media NA (*Nutrien Agar*) untuk selanjutnya di inkubasi. Koloni bakteri yang tumbuh dihitung, kemudian diamati karakteristik mengenai bentuk dan warnanya.

Penghitungan didasarkan pada asumsi bahwa setiap sel mikroba yang hidup dalam sampel akan tumbuh menjadi satu koloni setelah diinkubasikan dalam media biakan dan lingkungan yang sesuai. Jumlah koloni yang tumbuh merupakan perkiraan atau dugaan dari jumlah minimum mikroba dalam sampel. Karena koloni yang tumbuh pada lempengan agar merupakan gambaran mikroba yang dapat tumbuh dan berbiak dalam media dan suhu tertentu (Lay, 1994). Tabel 1 menunjukkan jumlah rata-rata bakteri yang terkandung di dalam sampel.

Tabel 1. Jumlah bakteri (media NA) pada sampel susu pasteurisasi yang beredar di Kota Malang

Sampel	Jumlah Pengambilan Sampel (kali)	Jumlah Bakteri (koloni/ml)
A	10	190.900
B	10	66.690
C	10	83.300
D	10	249.800
E	10	882.200
F	10	243.800

Tabel 1 menunjukkan bahwa jumlah bakteri tertinggi terjadi pada sampel E sebesar 882.200 koloni/ml, sementara jumlah bakteri terendah terjadi pada sampel B sebesar 66.690 kolo/ml. Namun demikian, secara rata-rata, jumlah bakteri yang terdapat pada semua sampel masih lebih tinggi atau tidak memenuhi standar pemerintah, yaitu bahwa jumlah bakteri tidak boleh lebih dari 25.000 koloni/ml.

Berikutnya, identifikasi bakteri dilakukan dengan pewarnaan Gram (Fardiaz, 1993) *Gram colouring* pada bakteri dapat digunakan untuk pencirian dan identifikasi bakteri dengan mengamati morfologi sel bakteri dan memilahkan bakteri menjadi kelompok Gram positif dan Gram negatif (Lay, 1994).

Hasil penelitian menemukan bahwa jenis-jenis bakteri yang berada di dalam sampel-sampel yang digunakan setelah dicat dengan pewarnaan Gram terdiri dari bakteri gram positif berbentuk batang, bakteri gram negatif berbentuk batang, bakteri gram positif berbentuk kokus, serta bakteri gram negatif berbentuk kokus.

Bakteri yang terdapat di dalam sampel susu pasteurisasi tersebut kemungkinan berasal dari susu mentah yang sebelumnya telah terkontaminasi bakteri. Namun demikian, pada saat proses pasteurisasi, beberapa bakteri yang tidak tahan terhadap panas atau suhu tinggi dapat terbunuh sementara bakteri lainnya yang tergolong bakteri termotoleran serta bakteri pembentuk spora dapat tetap bertahan hidup (Tjiptosoepomo, 1991).

Di dalam standar pemerintah dinyatakan bahwa tidak boleh terdapat bakteri koliform di dalam produk susu pasteurisasi. Pada umumnya, bakteri koliform dapat terbunuh oleh suhu lingkungan yang tinggi seperti pemanasan pada susu pasteurisasi. Tetapi ditemukannya bakteri koliform di dalam produk susu pasteurisasi bisa berasal dari rekontaminasi bakteri pada susu yang telah dipasteurisasi tersebut, misalnya melalui peralatan, pekerja, dan lingkungan sekitarnya (Gaman & Sherrington, 1992).

Koliform digunakan sebagai standar pada mutu susu pasteurisasi, sebab keberadaan koliform sebagai habitat normal dalam saluran pencernaan hewan berdarah panas dapat digunakan sebagai indikator adanya polusi kotoran, sanitasi yang tidak baik terhadap susu dan produk-produk susu, serta dimungkinkan adanya mikroba enteropatogenik atau toksigenik yang berbahaya bagi kesehatan (Gaman & Sherrington, 1992).

Tabel 2 menunjukkan rata-rata jumlah kandungan bakteri koliform pada setiap 100 ml sampel. Kandungan bakteri yang paling banyak ditemukan pada sampel D sebanyak 19 sel/100 ml, sementara kandungan bakteri yang paling sedikit ditemukan pada sampel A sebanyak 4 sel/100 ml. Hasil ini menunjukkan bahwa semua sampel, yaitu produk susu pasteurisasi dalam kemasan plastik yang beredar di Kota Malang masih mengandung bakteri koliform, yang berarti belum memenuhi standar yang ditetapkan oleh pemerintah bahwa dalam susu pasteurisasi

tidak boleh ditemukan adanya bakteri koliform.

Tabel 2. Jumlah rata-rata bakteri koliform pada sampel susu pasteurisasi yang beredar di Kota Malang

Sampel	Jumlah Pengambilan Sampel (kali)	Jumlah Bakteri Koliform (koloni/100 ml)
A	10	4
B	10	5
C	10	4
D	10	19
E	10	16
F	10	16

Lebih jauh, hasil analisis menunjukkan dari semua sampel yang memberikan hasil positif pada penanaman di dalam media BGLBB, telah diuji IMVic dan hasilnya berupa ciri-ciri pertumbuhan bakteri pada tiap media, selanjutnya dicocokkan dengan tabel untuk perhitungan bakteri, didapatkan bahwa jenis bakteri yang tumbuh terbanyak adalah dari golongan *Escherichia* dan sebagian kecil termasuk golongan *Enterobakter*.

Keberadaan bakteri koliform dalam makanan yang merupakan indikator pencemaran materi fekal, walaupun jumlahnya sedikit, tetapi tidak dikehendaki keberadaannya dalam makanan. Hal ini karena pencemaran materi fekal tidak dikehendaki baik ditinjau dari segi estetika, sanitasi maupun kemungkinan terjadi infeksi yang berbahaya (Suriawiria, 1993).

Keberadaan bakteri koliform dalam susu pasteurisasi dikarenakan rekontaminasi bakteri koliform pada susu yang telah dipasteurisasi. Bakteri koliform dapat mati pada suhu pasteurisasi. Rekontaminasi tersebut dapat terjadi melalui peralatan, pekerja, dan lingkungan sekitarnya. Penanggulangan atau memperkecil kemungkinan rekontaminasi bakteri koliform terhadap susu yang telah dipasteurisasi adalah dengan melakukan prosedur sanitasi yang benar pada peralatan, pekerja dan lingkungan selama penanganan susu pasteurisasi. Karena prosedur kebersihan pada pemrosesan

makanan membantu mengurangi jumlah mikroba pada makanan (Bennion, 1990).

KESIMPULAN

Penelitian mengidentifikasi bahwa produk susu pasteurisasi dalam kemasan plastik yang beredar di Kota Malang masih belum memenuhi standar yang ditetapkan pemerintah, dimana kandungan bakteri ditemukan lebih tinggi dari standar serta masih ditemukan bakteri koliform di dalam produk. Kandungan jumlah bakteri terendah terdapat pada sampel B yaitu antara 6.100-215.000 koloni/ml; sementara jumlah tertinggi terdapat pada sampel E yaitu antara 21.300-2.140.000 koloni/ml. Kandungan rata-rata bakteri koliform terendah terdapat pada sampel A sebesar 4 koloni/100 ml; sementara kandungan rata-rata tertinggi terdapat pada sampel D sebesar 19 koloni/100 ml. Jenis-jenis bakteri yang terdapat di dalam produk susu pasteurisasi adalah bakteri Gram positif berbentuk batang dan kokus serta bakteri Gram negatif berbentuk batang dan kokus.

DAFTAR PUSTAKA

- Achijar, M. 1994. Pengaruh Suhu dan Lama Penyimpanan terhadap Mutu Susu Pasteurisasi Konsumsi. *Skripsi*. Fakultas Peternakan Unibraw. Malang.
- Bennion, M. 1990. *The Science of Food*. John Wiley & Sons. New York.
- Fardiaz, S. 1993. *Analisis Mikrobiologi Pangan*. Jakarta: Rajawali Press.
- Gaman, P.M. dan K.B. Sherrington. 1992. *Ilmu Pangan*. Alih bahasa: Gardjito M., Naruki S., Murdiati A. Dan Sardjono. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Ginting, E. 1993. *Metode Penelitian*. Pusat Pengembangan Ilmu Sosial Unibraw. Malang.
- Harkham, A. 1989. *Packaging Strategy*. Technomic Publishing Company. Lancaster.

- Idris, S. 1992. *Pengantar Teknologi Pengolahan Susu*. Animal Husbandry Project, Program Studi Teknologi Hasil Ternak. LUW-Unibraw. Malang.
- Jenkins, W. dan H. James. 1991. *Packaging Foods with Plastics*. Technomic Publishing Company. Lancaster.
- Kuswanto, K.R. dan S. Sudarmadji. 1988. *Proses-Proses Mikrobiologi Pangan*. PAU Pangan dan Gizi UGM. Yogyakarta.
- Lay, W.B. 1994. *Analisis Mikroba di Laboratorium*. RajaGrafindo Persada. Jakarta.
- McSweeney, P.L.H., H.E. Nursten dan G. Urbach. 1997. *Flavours and Off-Flavours in Milk & Dairy Products. Advanced Dairy Chemistry Volume 3: Lactose, Water, Salts & Vitamins*. 2nd Edition. Chapman & Hall. London.
- Purnomo dan Adiono. 1987. *Ilmu Pangan*. UI Press. Jakarta.
- Roginski, H. 2003. *Encyclopedia of Dairy Sciences*. Academic Press. New York.
- Smit, G. 2003. *Dairy Processing: Improving Quality*. CRC Press. Boca Raton.
- Spreer, E. 1998. *Milk and Dairy Product Technology*. Marcel Dekker, Inc. New York.
- Suriawiria, U. 1993. *Mikrobiologi Air*. Penerbit Alumni. Bandung.
- Tjiptosoepono, G. 1991. *Taksonomi Tumbuhan*. UGM Press. Yogyakarta.
- Tonang, H. 1986. *Mikrobiologi*. Edisi 16. Penerbit EGC. Jakarta.
- Trihendrokesowo. 1989. *Petunjuk Laboratorium Mikrobiologi Pangan*. PAU Pangan dan Gizi UGM. Yogyakarta.
- Winarno, F.G. 1993. *Pangan Gizi, Teknologi dan Konsumen*. Gramedia. Jakarta.
- Winarno, F.G. dan B.S.L. Jenie. 1992. *Kerusakan Bahan Pangan dan Cara Pencegahannya*. Ghalia Indonesia. Jakarta.