

## Identifikasi Kesempurnaan Proses Pasteurisasi Ditinjau dari Total Bakteri serta Kandungan Protein dan Laktosa pada Susu Pasteurisasi Kemasan Produksi Pabrik dan Rumah Tangga di Kota Batu

Dewi Chrisna Wulandari\*, Nurdiana \*\*✉, Yosfi Rahmi\*

### ABSTRAK

Susu segar merupakan bahan makanan yang bergizi tinggi karena di dalam susu segar mengandung berbagai zat makanan yang lengkap dan seimbang seperti protein, lemak, karbohidrat, mineral, dan vitamin yang sangat dibutuhkan oleh tubuh manusia. Nilai gizi susu yang tinggi menyebabkan susu menjadi medium yang sangat disukai oleh mikroorganisme. Hal tersebut mendorong pertumbuhan dan perkembangan mikroba, sehingga dalam waktu yang sangat singkat susu menjadi tidak layak dikonsumsi bila tidak ditangani secara tepat dan benar. Salah satu cara pengolahan susu agar tetap bertahan lama dalam waktu tertentu adalah dengan pasteurisasi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kesempurnaan proses susu pasteurisasi kemasan produksi pabrik dan rumah tangga yang ditinjau dari total mikroba serta kadar protein dan laktosa. Penelitian ini adalah penelitian deskriptif observasional. Sampel yang digunakan sebanyak 5, dengan pengulangan sebanyak 2 kali. Variabel bebas adalah susu kemasan yang sudah dipasteurisasi, sedangkan variabel terikatnya adalah total mikroba, kadar protein serta kadar laktosa. Analisis data total mikroba, kadar protein serta kadar laktosa menggunakan analisis deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa proses pasteurisasi pada susu kemasan produksi rumah tangga terbukti belum sempurna dengan total mikroba yang terkandung melebihi ambang batas yang telah ditentukan oleh SNI yaitu  $30 \times 10^4 \pm 3,0 \times 10^5$  cfu/mL. Kadar protein yang terkandung dalam susu pasteurisasi kemasan produksi pabrik lebih tinggi dibandingkan dengan produksi rumah tangga yaitu 3,95% serta kadar laktosa yang terkandung dalam susu pasteurisasi kemasan produksi pabrik lebih rendah daripada produksi rumah tangga yaitu 0,5192 g per 100g susu.

Kata kunci: Susu pasteurisasi, Kadar protein, Kadar laktosa, Total mikroba

## Identification of Perfectly Pasteurization Process by Total Microorganisms and Levels of Protein and Lactose Content in Pasteurized Milk Packed by Dairy Industry and Home Industry in Batu City

### ABSTRACT

Fresh milk is a nutritious food as it contain proteins, fats, carbohydrates, minerals, and vitamins that are needed by the human body. Nutritional value in milk can be a media for microbial growths. If the milk were not handled properly and correctly, it will not be suitable to consume. A process to produce a longlive milk is pasteurization. The purpose of this study was to identify the perfectly pasteurization process in pasteurized milk packed by dairy industry and home industry in terms of total microorganism as well as levels of protein and lactose. This was a descriptive observational study. The samples used were 5 samples with 2 times of replication. The independent variable in this study was packed pasteurized milk, while the dependent variables were the total microorganisms and the levels of protein and lactose. The data were analyzed using descriptive analysis. The results showed that pasteurized milk packed by home industry was not perfectly pasteurized since the microorganisms number were exceed the threshold specified by Indonesia National Standart (SNI) that is  $30 \times 10^4 \pm 3.0 \times 10^5$  cfu/mL. Levels of protein in pasteurized milk packed by dairy industry was higher than home industry that is 3.95%, and lactose contained in pasteurized milk packed by dairy industry was lower than home industry that is 0.5192 g per 100g of milk.

Keywords: Milk pasteurization, Lactose content, Protein content, Total microorganism

\* Program Studi Ilmu Gizi, FKUB

\*\* Laboratorium Farmakologi, FKUB

---

✉ Lab Farmakologi, Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya Malang, 65145

## PENDAHULUAN

Susu segar merupakan bahan makanan yang bergizi tinggi karena mengandung berbagai zat makanan yang lengkap dan seimbang seperti protein, lemak, karbohidrat, mineral, dan vitamin yang sangat dibutuhkan oleh tubuh manusia. Nilai gizi di dalam susu yang tinggi menyebabkan susu menjadi medium yang sangat disukai oleh mikroorganisme. Hal tersebut mendorong pertumbuhan dan perkembangan mikroorganisme sehingga dalam waktu yang sangat singkat susu menjadi tidak layak dikonsumsi bila tidak ditangani secara tepat dan benar.<sup>1</sup>

Provinsi penghasil susu terbesar di Indonesia adalah Jawa Timur. Jumlah produksi susu di Jawa Timur pada akhir tahun 2004 mencapai lebih dari 540 ton per hari dan pada akhir tahun 2005 meningkat menjadi 600 ton per hari.<sup>2</sup> Ini menunjukkan bahwa jumlah produksi susu di Jawa Timur melimpah. Meskipun produksi susu berlimpah, peternak di Jawa Timur belum bisa meningkatkan kualitasnya. Terbukti dari hasil penelitian Rahmawati (2011) yang menunjukkan bahwa data jumlah mikroba pada susu segar di Jawa Timur melebihi batas maksimum SNI 7388-2009 yaitu  $1 \times 10^6$  koloni/ml. Salah satu cara pengolahan susu agar tetap bertahan lama dalam waktu tertentu adalah dengan pasteurisasi.<sup>3</sup>

Pasteurisasi pemanasan pada suhu  $71^\circ\text{C}$  selama 15 detik, dilakukan dengan tujuan untuk membunuh semua bakteri patogen serta sebagian bakteri pembusuk dan menginaktifkan enzim-enzim yang berada di dalam susu sehingga dapat memperpanjang masa simpan dengan tidak mengurangi cita rasa dan nilai gizi yang terkandung di dalamnya.<sup>4</sup> Pasteurisasi ini disebut juga dengan pasteurisasi *continuous* yang digunakan dalam proses pasteurisasi susu skala besar atau pabrik.<sup>5</sup> Sementara metode yang digunakan dalam skala rumah tangga biasanya menggunakan metode *batch*, yaitu proses pemanasan susu pada suhu  $61-63^\circ\text{C}$  selama kurang lebih 30 menit dengan cara susu dalam botol dipanaskan dengan menempatkannya pada wadah yang berisi air (*steam*) lalu dilakukan

proses pendinginan.<sup>6</sup> Pasteurisasi susu harus dilakukan dengan sempurna dan sesegera mungkin disimpan pada penyimpanan dingin dengan suhu  $\pm 4^\circ\text{C}$ , sehingga susu pasteurisasi tidak akan rusak dalam waktu  $\pm 7$  hari. Umumnya pada produksi rumah tangga suhu penyimpanan susu pasteurisasi selama pemasaran berkisar antara  $2-6^\circ\text{C}$ , sedangkan untuk produksi pabrik berkisar antara  $0,1-0,9^\circ\text{C}$ .<sup>7</sup> Hasil penelitian Rusmanto (2005) menunjukkan bahwa total bakteri pada susu pasteurisasi yang beredar di wilayah Kota Malang berkisar antara  $9,0 \times 10^4 \pm 1,5 \times 10^5$  cfu/mL. Nilai tersebut melebihi ambang batas yang ditentukan oleh SNI dan berbahaya untuk dikonsumsi.

Protein memegang peranan penting dalam pertumbuhan dan perkembangan tubuh, selain itu dapat mendukung aktifitas fisik seperti olahraga. Sejalan dengan manfaat protein sebagai zat gizi yang berperan dalam pertumbuhan dan perkembangan, maka dibutuhkan 15-20% protein dari total kebutuhan atau keluaran per hari.<sup>8</sup> Laktosa merupakan satu-satunya karbohidrat yang terkandung dalam susu dan merupakan sumber energi yang memasok hampir setengah keseluruhan kalori susu (35-45 %). Selain itu, laktosa berperan penting untuk absorpsi kalsium. Sehingga kandungan protein serta laktosa perlu diperhatikan juga dalam susu pasteurisasi.<sup>9</sup>

Susu pasteurisasi yang diproduksi biasanya tidak langsung habis terjual, sehingga untuk memperpanjang masa simpan perlu dilakukan penyimpanan pada suhu rendah. Prosedur penanganan yang tidak benar selama proses distribusi dan proses pasteurisasi yang tidak sempurna dapat mengakibatkan kerusakan pada produk susu pasteurisasi dan menjadi tidak aman dikonsumsi. Kualitas susu pasteurisasi yang diterima oleh konsumen harus memenuhi standar baku SNI sehingga konsumen tidak dirugikan.<sup>10</sup>

Berdasarkan penjelasan di atas, maka perlu dilakukan penelitian untuk mengidentifikasi kesempurnaan proses pasteurisasi susu kemasan yang diproduksi oleh pabrik dan rumah tangga.

## BAHAN DAN METODE

### Desain penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif observasional dengan pendekatan *cross sectional* yaitu variabel bebas dan variabel terikat yang terjadi pada objek penelitian diukur dan dikumpulkan pada waktu yang bersamaan.

### Prosedur pengambilan data

Sampel yang digunakan adalah susu yang berlabel pasteurisasi yang diproduksi oleh pabrik sebanyak 2 sampel dan susu pasteurisasi yang berasal dari produksi rumah tangga sebanyak 3 sampel. Masing-masing sampel merek susu tersebut diambil secara bersamaan dan kemudian diteliti total bakteri, kadar protein dan kadar laktosa. Pengambilan sampel diulang sebanyak 2 kali, sehingga total sampel yang digunakan adalah 10 sampel, kemudian diambil rata-ratanya.

Proses pengukuran variabel dilakukan di 3 Laboratorium yang berbeda. Untuk total bakteri dilakukan pada Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya Malang, Untuk kadar protein dilakukan di Laboratorium Kimia FMIPA Universitas Brawijaya Malang, dan untuk kadar laktosa dilakukan pada Laboratorium Biokimia Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya Malang.

### Analisis data

Analisis data dari hasil penelitian ini dilakukan secara deskriptif yaitu pengolahan data secara statistik dengan cara mendeskripsikan atau menggambarkan data yang telah terkumpul sebagaimana adanya. Lalu diambil kesimpulan apakah susu tersebut melalui proses pasteurisasi yang sudah sempurna atau belum melalui total bakteri serta kadar protein dan laktosa.

## HASIL PENELITIAN

### Gambaran Umum Penelitian

Sebelum melakukan penelitian, peneliti melakukan survei pendahuluan. Survei pendahuluan dilakukan untuk mengetahui letak

beberapa produsen yang menjual susu pasteurisasi dalam skala rumah tangga maupun skala pabrik. Survei tersebut dilakukan di wilayah Batu karena Batu merupakan kotaproducen susu serta terdapat pula beberapa KUD susu disana. Di samping itu, juga untuk mengetahui macam-macam rasa susu yang dijual, pemasokan susu setiap harinya sehingga peneliti dapat memastikan susu apa yang akan digunakan untuk penelitian. Susu yang dianalisis merupakan susu pasteurisasi tanpa rasa. Adapun analisis yang dilakukan meliputi mutu mikrobiologi (total bakteri) dan mutu gizi (kadar protein dan kadar laktosa). Tidak ada perlakuan apapun pada sampel susu pasteurisasi yang akan dianalisis. Pembelian sampel susu pasteurisasi dilakukan sehari sebelum sampel dianalisis yang kemudian disimpan dalam lemari es dan keesokan harinya sampel dianalisis.

### Perhitungan Total Bakteri

Pemeriksaan total bakteri dilakukan dengan metode TPC (*total plate count*). Pemeriksaan ini dilakukan selama 3 hari. Penelitian tersebut dilakukan secara duplo agar hasilnya lebih valid. Total Bakteri pada susu pasteurisasi dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Perhitungan total bakteri

No	Jenis Susu	Total Bakteri (cfu/mL)
1.	Industri rumah tangga 1	$9,7 \times 10^4 \pm 0,97 \times 10^5$
2.	Industri rumah tangga 2	0
3.	Industri rumah tangga 3	$30 \times 10^4 \pm 3,0 \times 10^5$
4.	Pabrik 1	0
5.	Pabrik 2	0

Hasil rata-rata duplo pada ke-5 sampel susu pasteurisasi menunjukkan 2 sampel dengan total bakterinya melebihi ambang batas yang telah ditetapkan oleh SNI yaitu  $3 \times 10^4$  cfu/ml. Kedua susu tersebut adalah susu pasteurisasi industri rumah tangga 1 dengan total bakteri  $9,7 \times 10^4 \pm 0,97 \times 10^5$  cfu/mL dan susu pasteurisasi industri rumah tangga 3 dengan total bakteri  $30 \times 10^4 \pm 3,0 \times 10^5$  cfu/mL. Hal ini menunjukkan bahwa kedua susu pasteurisasi tersebut proses

pasteurisasinya masih belum sempurna dan tidak layak untuk dikonsumsi karena telah melebihi batas yang sudah ditetapkan oleh SNI. Untuk susu pasteurisasi produksi pabrik tidak ditemukan mikroorganisme, sehingga diinterpretasikan bahwa proses pasteurisasi sempurna.

### Kadar Protein

Pemeriksaan protein dilakukan di Laboratorium Biokimia Fakultas MIPA Universitas Brawijaya Malang. Pemeriksaan ini menggunakan metode Kjeldahl dengan titrasi. Metode Kjeldahl terdiri dari 3 tahap yaitu: dekstruksi, destilasi, dan titrasi serta konversi. Hasil dari pemeriksaan protein dengan menggunakan metode Kjeldahl dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kadar protein

No	Jenis Susu	Rata-rata Kadar Protein (%)
1.	Industri rumah tangga 1	3,39
2.	Industri rumah tangga 2	3,45
3.	Industri rumah tangga 3	3,47
4.	Pabrik 1	3,88
5.	Pabrik 2	3,95

Berdasarkan data diatas setelah pemeriksaan dapat diketahui bahwa kadar protein yang tertinggi terkandung dalam susu pasteurisasi produksi pabrik 2, sedangkan untuk kadar protein terendah terkandung dalam susu pasteurisasi produksi industri rumah tangga 1. Meskipun demikian hasil tersebut cukup baik karena sudah memenuhi standar yang telah ditetapkan oleh SNI, yaitu kandungan protein dalam susu pasteurisasi yaitu sebesar 2,5%. Dapat disimpulkan dari keseluruhan sampel berdasarkan hasil yang ada sudah cukup baik untuk memenuhi syarat kadar protein dalam susu pasteurisasi.

### Kadar Laktosa

Pemeriksaan laktosa dilakukan dengan metode yang sederhana di Laboratorium Biokimia Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya Malang. Pemeriksaan tersebut dilakukan secara duplo. Hasil pemeriksaan laktosa dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kadar laktosa

No	Jenis Susu	Rata-rata Kadar Laktosa (gram)
1.	Industri rumah tangga 1	1,3744
2.	Industri rumah tangga 2	1,7880
3.	Industri rumah tangga 3	1,5232
4.	Pabrik 1	0,5272
5.	Pabrik 2	0,5192

Hasil analisis kelima sampel susu pasteurisasi yang paling banyak mengandung laktosa adalah pada susu pasteurisasi industri rumah tangga 2 sebanyak 1,7880 g per 100 g dan yang paling rendah adalah pada susu pasteurisasi pabrik 2 yaitu 0,5192 g per 100 g. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kadar laktosa pada sampel kurang memenuhi standar yang ditentukan yaitu sebesar 4,8 g/ 100 g sampel susu.

## PEMBAHASAN

### Cemaran Bakteri pada Susu Pasteurisasi

Susu merupakan media yang sangat baik bagi pertumbuhan bakteri dan dapat menjadi sarana bagi penyebaran bakteri yang membahayakan kesehatan manusia. Susu akan mudah tercemar mikroorganisme bilapenanganannya tidak memperhatikan aspek kebersihan.<sup>11</sup>Upaya untuk memenuhi ketersediaan susu harus disertai dengan peningkatan kualitas dan keamanan produk susu. Hal ini karena kandungan gizi suatu bahan pangan yang tinggi akan menjadi tidak bernilai bila bahan pangan tersebut berbahaya bagi kesehatan.

Proses pencemaran bakteri pada susu dimulai ketika susu diperah karena adanya bakteri yang tumbuh di sekitar ambing, sehingga saat pemerahan bakteri tersebut terbawa dengan susu. Berbagai sumber pencemaran seperti kulit sapi, ambing, air, tanah, debu, manusia, peralatan, dan udara.

Bakteri yang dapat mencemari susu terdiri dari bakteri patogen dan bakteri pembusuk. Kedua golongan bakteri tersebut dapat menyebabkan penyakit yang ditimbulkan oleh

susu (*milkborne disease*), seperti tuberkulosis, brucellosis, dan demam tipoid. Mikroorganisme lain yang terdapat di dalam susu yang dapat menyebabkan penyakit adalah *Salmonella*, *Shigella*, *Bacillus cereus*, dan *S. aureus*.<sup>12</sup> Mikroorganisme tersebut dapat masuk ke dalam susu melalui udara, debu, alat pemerah, dan manusia.

Sebelum mengonsumsi susu perlu diperhatikan terlebih dahulu kondisi susu tersebut. Susu segar yang baik adalah yang memenuhi kriteria Aman, Sehat, Utuh, dan Halal (ASUH), yaitu: (1) tidak mengandung atau tidak bersentuhan dengan barang atau zat yang diharamkan, (2) tidak mengandung agen penyebab penyakit, misalnya mikroba penyebab penyakit hewan menular (bakteri tipus, tbc) dan residu bahan berbahaya (antibiotik, logam berat, pestisida, hormon), (3) tidak dikurangi atau ditambah sesuatu apapun, (4) mengandung zat gizi dalam jumlah yang cukup dan seimbang.<sup>13</sup>

Susu segar yang ASUH dapat dihasilkan dari sapi perah yang sehat serta pemerahannya baik dan benar. Pengolahan susu melalui sterilisasi atau pasteurisasi dapat menekan jumlah mikroba yang terdapat dalam susu segar. Cemaran bakteri pada susu pasteurisasi di Kota Batu pada salah satu sampel adalah mencapai  $30 \times 10^4 \pm 3,0 \times 10^5$  cfu/mL. Hal tersebut sudah melebihi ambang batas yang telah ditetapkan oleh SNI yaitu  $3 \times 10^4$  cfu/mL. Berdasarkan Tabel 1 di atas diketahui bahwa perkiraan jumlah total bakteri yang ada pada susu pasteurisasi dari 5 sampel terdapat 2 sampel yang terbukti melebihi ambang batas kandungan total bakteri yang telah ditetapkan oleh SNI yaitu sebesar  $3 \times 10^4$  cfu/mL. Sampel tersebut adalah susu pasteurisasi industri rumah tangga 1 dan susu pasteurisasi industri rumah tangga 3.

Tingginya total bakteri pada susu pasteurisasi produksi rumah tangga dibandingkan dengan susu pasteurisasi produksi pabrik dapat disebabkan oleh kurang higienisnya proses pasteurisasi dari awal yaitu saat pemerahan susu sampai dengan pengemasan dan penanganan

yang tidak benar pada saat penyimpanan dan pemasaran.

Proses pasteurisasi hingga pengemasan yang kurang higienis dapat menyebabkan kontaminasi berbagai bakteri ke dalam produk susu pasteurisasi. Kontaminasi bakteri dapat berasal dari susu segar itu sendiri saat pemerahan, peralatan dan pekerja yang tidak steril, tempat produksi, dan air yang digunakan tidak higienis selama proses produksi serta kualitas kemasan yang digunakan. Jadi proses pasteurisasi yang seharusnya dapat membunuh bakteri yang ada dalam susu namun karena adanya faktor-faktor tersebut maka keberadaan bakteri masih ada.

Berdasarkan temuan total bakteri yang jumlahnya melebihi batas maksimum pada standar SNI yaitu  $3 \times 10^4$  cfu/mL pada susu pasteurisasi industri rumah tangga 1 dan industri rumah tangga 3 dapat disimpulkan bahwa kedua produk tersebut dalam proses pasteurisasinya masih belum sempurna dan tidak layak untuk dikonsumsi. Susu pasteurisasi tersebut juga dapat berpotensi menimbulkan masalah kesehatan bagi yang mengkonsumsinya. Pada susu produksi pabrik jumlah total bakteri yang ditemukan masih dibawah ambang batas yang telah ditetapkan. Jadi proses pasteurisasi pada susu produksi pabrik sudah sempurna berdasarkan jumlah total bakteri yang ditemukan, sehingga aman untuk dikonsumsi. Namun, untuk susu pasteurisasi produksi rumah tangga masih perlu diperbaiki lagi proses pasteurisasinya dengan lebih memperhatikan prosesnya dari awal yaitu dari pemerahan hingga pengemasan yang lebih steril.

### Kadar Protein

Protein merupakan salah satu kelompok bahan makronutrien, tidak seperti bahan makronutrien lainnya (karbohidrat, lemak), protein berperan lebih penting dalam pembentukan biomolekul daripada sumber energi yaitu sebagai penyusun bentuk tubuh. Namun apabila organisme mengalami kekurangan energi, maka protein dapat digunakan sebagai sumber energi. Keistimewaan lain dari protein adalah strukturnya

yang selain mengandung N, C, H, O, kadang mengandung S, P, dan Fe. Protein adalah bahan pembentuk jaringan di dalam tubuh. Proses pembentukan jaringan secara besar-besaran terjadi pada masa kehamilan dan masa pertumbuhan.<sup>14</sup> Selain itu, protein juga memegang peranan penting dalam pertumbuhan dan perkembangan tubuh, serta dapat mendukung aktifitas fisik seperti olahraga. Sejalan dengan manfaat protein sebagai zat gizi yang berperan dalam pertumbuhan, dan perkembangan, maka dibutuhkan 15-20% protein dari total kebutuhan atau keluaran per hari.<sup>15</sup>

Berdasarkan hasil pemeriksaan protein dengan menggunakan metode Kjeldahl bahwa kandungan protein yang tertinggi terdapat pada susu pasteurisasi produksi pabrik 2, sedangkan kadar protein terendah ditemukan dalam susu pasteurisasi produksi rumah tangga 1. Meskipun demikian hasil dari ke dua sampel tersebut cukup baik karena sudah memenuhi standar yang telah ditetapkan oleh SNI yaitu kandungan protein dalam susu pasteurisasi yaitu sebesar 2,5%. Jadi dapat disimpulkan bahwa kandungan protein pada susu pasteurisasi produksi pabrik lebih banyak daripada susu pasteurisasi produksi rumah tangga. Namun secara keseluruhan jumlah sampel yang ada baik susu pasteurisasi produksi pabrik maupun susu pasteurisasi produksi rumah tangga menunjukkan kandungan protein yang disyaratkan oleh SNI.

### **Kadar Laktosa**

Laktosa merupakan sumber energi yang memasok hampir setengah dari keseluruhan kalori yang terdapat pada susu (35-45%). Laktosa diperlukan untuk absorpsi kalsium. Laktosa tidak terdapat dalam bahan makanan yang lain. Laktosa lebih mudah diubah oleh bakteri menjadi asam laktat yang menyebabkan susu menjadi asam. Sesuai dengan SNI, kandungan laktosa dalam susu pasteurisasi sebaiknya 4,8 gram/100 gram susu.

Berdasarkan hasil pengujian kadar laktosa diperoleh hasil bahwa dari kelima sampel susu pasteurisasi yang diteliti yang paling banyak

mengandung laktosa adalah susu pasteurisasi industri rumah tangga 2 dan yang paling sedikit mengandung laktosa adalah susu pasteurisasi pabrik 2. Hal ini dapat disebabkan karena suhu yang digunakan pada produksi rumah tangga lebih rendah daripada yang digunakan dalam produksi pabrik sehingga laktosa tidak banyak yang hilang pada saat pemanasan tersebut.

Dengan mengetahui peran laktosa yang penting untuk tubuh maka perlu memperhatikan kandungan laktosa pada susu agar tubuh tidak kekurangan asupan laktosa. Namun pada penderita intoleransi laktosa maka susu pasteurisasi produksi rumah tangga tidak dianjurkan untuk dikonsumsi karena mengandung banyak laktosa dibandingkan dengan produksi pabrik. Intoleransi laktosa merupakan sindroma klinis yang ditandai oleh satu atau lebih manifestasi klinis seperti sakit perut, diare, mual, kembung, produksi gas di usus meningkat setelah konsumsi laktosa atau makanan yang mengandung laktosa. Jumlah laktosa yang menyebabkan gejala tersebut bervariasi antar individu, tergantung pada jumlah laktosa yang dikonsumsi, derajat defisiensi laktosa, dan bentuk makanan yang dikonsumsi.<sup>16</sup> Intoleransi laktosa terjadi karena defisiensi enzim lactase sehingga laktosa tidak dapat dicerna dengan baik.

### **KESIMPULAN**

1. Proses pasteurisasi pada susu kemasan produksi pabrik lebih baik dibandingkan dengan produksi rumah tangga.
2. Jumlah total bakteri yang terkandung dalam susu pasteurisasi produksi pabrik lebih sedikit dari pada produksi rumah tangga.
3. Kadar protein yang terkandung dalam susu pasteurisasi produksi pabrik lebih tinggi dibandingkan dengan produksi rumah tangga. Namun, keduanya sudah memenuhi standar SNI yang telah ditetapkan yaitu 2,5%.
4. Kadar laktosa yang terkandung dalam susu pasteurisasi produksi pabrik lebih rendah daripada produksi rumah tangga. Namun, keduanya masih belum memenuhi standar

kandungan laktosa yaitu sebesar 4,8 g/100 g susu.

## SARAN

1. Diperlukan tindak lanjut berupa peningkatan pengetahuan dan perubahan perilaku produsen mengenai keamanan susu terkait dengan total bakteri.
2. Diperlukan pemantauan secara berkala terhadap proses pasteurisasi dari awal hingga akhir agar total bakteri tidak melebihi ambang batas.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Lukman DW. 2004. Pelatihan Mikrobiologi Dasar Bidang Kesehatan Hewan Peternakan. Analisis Kuantitatif Bakteri Produk Asal Hewan. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
2. Winarno dan Jenie. 1992. *Kerusakan Bahan Pangan dan Cara Pencegahannya*. Jakarta: Ghalia Indonesia.
3. Eniza S. *Dasar Pengolahan Susu dan Ikutan Ternak*. (Online). 2004. [www.pustaka.litbang.deptan.go.id/agritek/dkij0111.pdf](http://www.pustaka.litbang.deptan.go.id/agritek/dkij0111.pdf). Diakses 15 Januari 2012.
4. Purwadi. Pengembangan Produksi Susu Pasteurisasi Melalui Proses Pasteurisasi Sistem Kontinyu di Koperasi SAE PUJON Malang. Laporan Akhir Proyek Riset Unggulan Kemitraan. Kementrian Riset dan Teknologi. 2004. <http://peternakan.litbang.deptan.go.id/fullteks/jitv/jitv61-8.pdf>. Diakses 1 Januari 2012.
5. Hadiwiyoto. 1994. *Teori dan Prosedur Pengujian Mutu Susu dan Hasil Olahannya*. Yogyakarta: Liberty.
6. Standar Nasional Indonesia. SNI 01 – 3141 – 1998: Syarat Mutu Susu Segar. Badan Standardisasi Nasional. 1998.
7. Standar Nasional Indonesia. SNI 01 – 3951 – 1995: Syarat Mutu Susu Pasteurisasi. Badan Standardisasi Nasional. 1995.
8. Martiana. 2006. Kerusakan Susu Pasteurisasi Komersial Pada Penyimpanan Suhu Dingin Ditinjau dari Aspek Mikrobiologi. Skripsi. Malang: Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya. .
9. Rusmanto. 2005. Kajian Aspek Mikrobiologi dan Nilai Nutrisi Susu Pateurisasi yang Beredar di wilayah Kota Malang. Skripsi. Malang: Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya.
10. Grahatika R. Identifikasi dan Pemeriksaan Jumlah Total Bakteri pada Susu Sapi di Kabupaten Karanganyar. Skripsi. Malang: Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya. (Online). 2009. <http://etd.eprints.ums.ac.id/6073/1/K100050035.pdf>. Diakses 26 Oktober 2011.
11. Buckle KA, Edward RA, Flact GH dan Wooton N. 2007. *Ilmu Pangan*. Purnomo H dan Adiono (Penerjemah). Jakarta: Universitas Indonesia Press.
12. Rahmawati I. Jumlah Total Bakteri Dalam Susu Segar di Tiap Tahapan Pasca Panen pada Peternakan Sapi Perah di Wonocolo Surabaya. Skripsi. Surabaya: Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga. 2011. [www.fkh.unair.ac.id/artikel1/artikel%20indra%20rahmawati.pdf](http://www.fkh.unair.ac.id/artikel1/artikel%20indra%20rahmawati.pdf). Diakses 1 Juli 2012.
13. Suwito W. Bakteri yang Sering Mencemari Susu: Deteksi, Patogenesis, Epidemiologi, dan Cara Pengendaliannya. *Jurnal Litbang Pertanian*. 2010; 29(3):96–100.
14. Anang M. 1990. *Kimia dan Teknologi Pengolahan Air Susu*. Yogyakarta: Andi Offset.
15. Martindah, 2008. The Comparison of Cow and Soybean Milk: The Content and Biochemical Absorption. (Online). 2008. <http://peternakan.litbang.deptan.go.id/fullteks/lokakarya/loksp08-38.pdf>. Diakses 24 Agustus 2012.
16. Eirry M, Manab A, Masdiana CP, Tri ES, Umi W, dan Ghazi K. Kajian Kualitas Susu Pasteurisasi yang Diproduksi UD Gading Mas Selama Penyimpanan dalam Refrigerator. (Online). 2010. <http://jitek.ub.ac.id/index.php/jitek/article/download/160/152.pdf>. Diakses 20 Juli 2012.

17. *Gilcreas FW*. Value of Phosphatase as an Indicator of Pasteurizaion. (*Online*). 2000.

[www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/.../PMC1529307/pdf](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/.../PMC1529307/pdf). Diakses 13 Januari 2012.