

## **Pemeriksaan Angka Lempeng Total Bakteri pada Susu Pasteurisasi Tanpa Merek di Kecamatan Cengkareng Kota Jakarta Barat**

### ***Examination of Total Plate Number of Bacteria in Unbranded Pasteurized Milk in Cengkareng Subdistrict, West Jakarta***

Inherni Marti Abna<sup>1</sup>, Mellova Amir<sup>1</sup>, Ayu Puspitalena<sup>1</sup>, Hermanus Ehe Hurit<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Farmasi, Universitas Esa Unggul, Jakarta, Indonesia

\*Email: [inherni.martiabna@esaunggul.ac.id](mailto:inherni.martiabna@esaunggul.ac.id)

#### **ABSTRAK**

Susu sapi diminati masyarakat luas karena susu merupakan bahan pangan dengan nilai gizi yang tinggi. Susu mengandung protein, lemak, vitamin, mineral, laktosa dan enzim-enzim serta beberapa jenis mikroba yang bermanfaat bagi kesehatan sebagai probiotik. Susu dapat tercemar oleh bakteri patogen dari lingkungan, peralatan perah, atau berasal dari sapi itu sendiri. Susu pasteurisasi adalah susu yang aman untuk dikonsumsi tetapi tidak menutup kemungkinan adanya mikroba yang mencemari susu apabila lingkungan sekitarnya mendukung. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan jumlah total bakteri pada susu pasteurisasi yang terdapat di Kecamatan Cengkareng Kota Jakarta Barat dan untuk mengetahui apakah susu tersebut persyaratan sesuai peraturan BPOM. Penelitian dilakukan secara eksperimental dengan mengukur nilai Angka lempeng Total (ALT). Hasil pengujian menunjukkan nilai ALT susu pasteurisasi adalah  $7,8 \times 10^3$  koloni/ml dan memenuhi persyaratan yang ditetapkan oleh Peraturan BPOM Nomor HK.00.06.1.52.4011 untuk produk susu pasteurisasi yaitu tidak melebihi  $5 \times 10^4$  koloni/ml.

**Kata kunci:** Angka Lempeng Total (ALT), susu, pasteurisasi

## ABSTRACT

Cow's milk is in great demand by the public because milk is high nutritional value. Milk contains protein, fat, vitamins, minerals, lactose and enzymes and several types of microbes beneficial for health as probiotics. Milk can be contaminated by pathogenic bacteria from the environment, dairy equipment, or from the cows themselves. Pasteurized milk is safe for consumption but does not rule out the possibility of microbes contaminating milk if the surrounding environment supports it. This study aims to determine the total number of bacteria in pasteurized milk in Cengkareng District, West Jakarta City and to find out that pasteurized milk meets health requirements according to BPOM standards. The method used is experimental using the ALT technique. The test results for the total plate number of pasteurized milk obtained  $7.8 \times 10^3$  colonies/ml so that the milk sample meets the requirements set by BPOM Regulation No. HK.00.06.1.52.4011 for pasteurized milk products, which does not exceed  $5 \times 10^4$  colonies/ml.

**Keywords:** Total Plate Count (TPC), milk, pasteurization

## PENDAHULUAN

Susu sapi banyak diminati oleh masyarakat luas karena susu merupakan bahan pangan yang bernilai gizi tinggi yang diperoleh dari hasil pemerahan hewan seperti kerbau, kuda, kambing, dan unta. Komponen penting dalam susu adalah protein, lemak, vitamin, mineral, laktosa serta enzim-enzim dan beberapa jenis mikroba yang bermanfaat bagi kesehatan sebagai probiotik (1).

Susu murni merupakan cairan yang berasal dari ambing sapi sehat dan bersih, yang diperoleh dengan pemerahan yang higienis, yang kandungan alaminya tidak dikurangi atau ditambah sesuatu apapun dan belum menerima perlakuan apapun. Susu harus memenuhi kondisi-kondisi kebersihan sebab susu ialah media yang sangat baik untuk pertumbuhan mikroba. Susu dapat

menjadi rusak apabila penanganannya kurang baik, sehingga menyebabkan masa simpan menjadi singkat (2)(3).

Walaupun memenuhi syarat susu segar dan berasal dari sapi yang sehat tetapi belum menjamin susu sapi tersebut aman untuk dikonsumsi. Susu sapi dapat mengalami kontaminasi oleh patogen yang berasal dari lingkungan, peralatan perah, atau berasal dari sapi itu sendiri (2)(3)(4).

Susu yang masih dalam kelenjar susu dapat dikatakan steril, tetapi setelah keluar dari puting dapat terjadi kontaminasi. Faktor yang berpengaruh besar terhadap kualitas susu segar adalah adanya bakteri baik bakteri patogen maupun bakteri non patogen. Jumlah bakteri yang terkandung dalam susu dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor baik yang berasal dari hewannya sendiri (faktor intrinsik) maupun yang

berasal dari luar tubuhnya (faktor ekstrinsik)(3)(4).

Susu yang sudah mengalami pasteurisasi, sterilisasi atau pemanasan di suhu tinggi merupakan susu yang aman untuk dikonsumsi tetapi tidak menutup kemungkinan mikroba pencemar susu tumbuh dengan baik apabila lingkungan sekitarnya mendukung seperti keadaan anaerob, suhu serta kelembaban tinggi serta kandungan laktosa yang tinggi (5)(6)(7).

Susu pasteurisasi adalah produk susu yang dihasilkan dari susu segar, susu rekonstitusi, atau susu rekombinasi yang telah mengalami proses pemanasan pada temperatur 63°C- 66 °C selama minimal 30 menit atau pada pemanasan 72°C selama 15 detik, kemudian segera didinginkan sampai 10°C. Susu selanjutnya diperlakukan secara aseptis dan disimpan pada suhu maksimum 4.4°C. Pasteurisasi bertujuan untuk menghilangkan mikroba patogen yang membahayakan kesehatan manusia tanpa merubah rasa, konsistensi, dan kandungan nutrisi (8)(9).

Proses penanganan, pengolahan, pengawetan, dan penyimpanan yang kurang baik dapat mengakibatkan susu pasteurisasi rusak. Kontaminasi bakteri *Staphylococcus aureus* ke dalam susu sering tidak mengakibatkan perubahan fisik pada susu,

sehingga keberadaannya tidak disadari konsumen. Selain itu bakteri yang seringkali digunakan sebagai indikator sanitasi dalam pangan yaitu *Escherichia coli*. Adanya *E. coli* di dalam suatu bahan pangan menunjukkan telah terjadi kontaminasi karena sanitasi yang tidak baik selama persiapan produk dan pengolahan. Spora mikroorganisme patogen tidak dapat hilang saat proses pasteurisasi. Upaya yang dapat dilakukan untuk menjaga kualitas susu pasteurisasi yaitu menyimpannya dalam suhu rendah (10)(11).

Uji angka lempeng total (ALT) merupakan metode umum yang digunakan untuk menghitung adanya bakteri yang terdapat pada sediaan yang diperiksa. Prinsip ALT yaitu menghitung pertumbuhan koloni bakteri aerob setelah sampel susu ditanam pada lempeng media dengan cara tuang lalu diinkubasi selama 18-48 jam pada suhu 35-37°C (11)(4).

Berdasarkan uraian di atas, maka dilakukan penelitian Pemeriksaan Angka Lempeng Total Bakteri Pada Susu Pasteurisasi Tanpa Merek di Kecamatan Cengkareng Kota Jakarta Barat. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan jumlah total bakteri pada susu pasteurisasi dan untuk mengetahui apakah susu tersebut persyaratan sesuai peraturan BPOM

## METODE PENELITIAN

### Alat

Alat yang digunakan adalah autoklaf, *hotplate*, batang pengaduk, gelas kimia, botol kaca, bunsen, cawan petri, *colony counter*, erlenmeyer, gelas ukur, inkubator, kapas, kertas perkamen, *laminar air flow*, vortex mixer, tabung reaksi bertutup, oven, pipet mikrodan tip, timbangan analitik dan waterbath.

### Bahan

Bahan yang digunakan adalah susu pasteurisasi tanpa merek yang diambil di wilayah Kecamatan Cengkareng Kota Jakarta Barat, akuades, alkohol, media Plate Count Agar, pengencer *Buffered Peptone Water*, pereaksi Triphenyl Tetrazolium Chloride 0,5%.

### Prosedur Kerja

Prosedur kerja yang digunakan dalam penelitian ini merupakan prosedur yang sesuai dengan SNI 01-2782-1998, menggunakan metode *Plate Count* (angka lempeng) (12)(13)(14)(15).

### Persiapan sampel

Sampel susu pasteurisasi dimasukkan ke dalam botol kaca steril bertutup dan selanjutnya dibawa ke

Laboratorium Terpadu Fakultas Ilmu-ilmu Kesehatan Universitas Esa Unggul Jakarta untuk dilakukan pemeriksaan.

### Persiapan alat

Sterilkan alat-alat yang akan digunakan dalam autoklaf pada suhu 121°C tekanan 15 lbs selama 15 menit.

### Pembuatan media

Pembuatan media *Buffered Peptone Water* (BPW) dilakukan dengan menimbang sebanyak 4,5 gram media BPW, kemudian melarutkannya ke dalam 225 ml akuades di dalam botol sebagai larutan pengencer pertama. Untuk larutan pengencer kedua hingga keempat, ditimbang sebanyak 1,44 gram media BPW, lalu dilarutkan ke dalam 72 ml akuades. Kemudian dituang masing-masing 9 ml ke dalam 8 tabung bertutup. Semua media disterilisasi dengan autoklaf selama 20 menit pada suhu 121°C tekanan 15 lbs.

Pembuatan *Plate Count Agar* (PCA) dilakukan dengan menimbang sebanyak 3,5 gram media PCA, lalu dilarutkan ke dalam 200 ml akuades. Media agar dipanaskan hingga larut sempurna. Setelah larut, selanjutnya ditambahkan Triphenyl Tetrazolium Chloride (TTC) 0,5% sebanyak 1% dari volume media yaitu 2 ml.

Kemudian disterilisasi dengan autoklaf selama 20 menit pada suhu 121°C tekanan 15 lbs (16).

#### *Homogenisasi sampel*

Sebanyak 25 gram sampel susu pasteurisasi dimasukkan ke dalam media pengencer BPW sebanyak 225 ml di dalam botol kaca, kemudian dihomogenkan sehingga diperoleh suspensi dengan pengenceran  $10^{-1}$ .

#### *Pengenceran*

Sebanyak 8 tabung reaksi masing-masing diisi dengan 9 ml BPW. Hasil dari homogenisasi pada penyiapan sampel yang merupakan pengenceran  $10^{-1}$  dipipet sebanyak 1 ml ke dalam masing-masing tabung reaksi secara duplo kemudian dihomogenkan sehingga akan diperoleh pengenceran  $10^{-2}$ ,  $10^{-3}$ , dan  $10^{-4}$ .

#### *Inokulasi dan inkubasi*

Dari setiap pengenceran, dipipet 1 ml ke dalam cawan petri dan dibuat duplo. Ke dalam setiap cawan petri dituangkan 15-20 ml media PCA suhu  $45 \pm 10^\circ\text{C}$  yang telah diberi pereaksi TTC. Cawan petri segera dihomogenkan selama 10 menit, lalu ditunggu hingga campuran membeku. Untuk mengetahui sterilitas media juga

dilakukan pemeriksaan media uji kontrol (blanko). Setelah seluruh media memadat, cawan diinkubasi dengan posisi terbalik dalam inkubator pada suhu  $35 \pm 10^\circ\text{C}$  selama 48 jam.

#### *Pengamatan*

Pencatatan pertumbuhan koloni dilakukan pada setiap cawan yang mengandung 25-250 koloni setelah 48 jam. Kemudian dihitung angka lempeng total dalam 1 ml sampel dengan rumus:

$$N = \frac{\sum C}{(1 \times n_1) + (0,1 \times n_2) \times d}$$

Keterangan:

- N = Jumlah koloni sampel(koloni/ml)
- $\sum C$  = Jumlah koloni pada semua cawan yang dihitung
- $n_1$  = Jumlah cawan pada pengenceran pertama yang dihitung
- $n_2$  = Jumlah cawan pada pengenceran kedua yang dihitung
- d = Pengenceran pertama yang dihitung

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Hasil penelitian yang dilakukan dengan menggunakan metode Angka Lempeng Total bakteri pada susu pasteurisasi yang dijual di wilayah Kecamatan Cengkareng Kota Jakarta Barat disajikan pada tabel 1.

**Tabel 1.** Hasil perhitungan total bakteri pada susu pasteurisasi

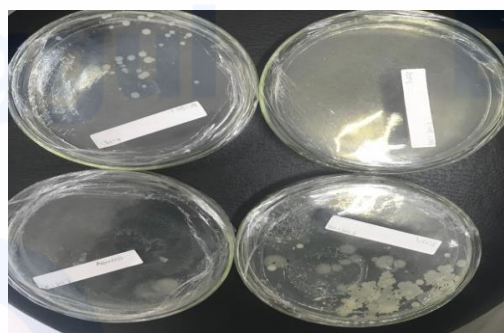
Pengenceran	Cawan 1 (koloni/ml)	Cawan 2 (koloni/ml)
$10^{-1}$	300	400
$10^{-2}$	72	84
$10^{-3}$	10	12
$10^{-4}$	0	0

Faktor pengenceran  $10^{-1}$  tidak dilakukan analisis data sebab jumlah koloni tiap sampel melebihi ambang batas maksimum standar penghitungan analisis angka lempeng total. Batas maksimum standar penghitungan analisis angka lempeng total adalah 250 koloni/ml, sedangkan batas minimumnya adalah 25 koloni/ml (6)(12)(17). Berdasarkan hasil perhitungan, faktor pengenceran  $10^{-3}$  dan  $10^{-4}$  jumlah koloni sampel tidak mencapai batas minimum. Berdasarkan hasil perhitungan pada setiap pengenceran tersebut, maka didapatkan hasil perhitungan Angka Lempeng diperoleh  $7,8 \times 10^3$  koloni/ml (ALT)

Menurut peraturan BPOM Nomor HK.00.06.1.52.4011 yaitu batas maksimum cemaran mikroba pada produk susu sebanyak  $5 \times 10^4$  koloni/ml. Sehingga sampel susu pasteurisasi tanpa merek yang diperiksa masih memenuhi syarat BPOM (18).

Prinsip perhitungan koloni bakteri adalah semakin tinggi tingkat pengenceran semakin rendah jumlah koloni bakteri. Hal ini terlihat dari hasil penelitian yaitu pada pengenceran terendah ( $10^{-1}$ ) didapatkan 300 koloni pada cawan 1 dan 400 koloni pada cawan 2 sedangkan pada pengenceran tertinggi ( $10^{-4}$ ) tidak ditemukan satupun bakteri di dalam media (6)(12)(11).

Pada pengujian kontrol dengan media PCA tanpa sampel tidak ditemukan koloni di dalam media tersebut yang menunjukkan bahwa media yang dipakai pada pengujian angka lempeng total pada sampel susu adalah steril. Hal ini berarti media yang dipakai pada pengujian tidak mengandung koloni bakteri dan tidak memengaruhi hasil koloni yang diperoleh (12)(17).

**Gambar 1.** Hasil ALT sampel

Angka Lempeng Total merupakan indikator umum untuk menggambarkan derajat kontaminasi makanan atau

minuman. ALT didefinisikan sebagai jumlah *colony forming unit* (cfu) bakteri pada setiap gram atau setiap mililiter makanan atau minuman. Uji Angka Lempeng Total menggunakan media padat dengan hasil akhir berupa koloni yang dapat diamati secara visual berupa angka dalam koloni (cfu) per ml/gram atau koloni/100ml. Metode hitungan cawan adalah metode perhitungan secara tidak langsung yang didasarkan pada anggapan bahwa setiap sel yang dapat hidup akan berkembang menjadi 1 koloni yang merupakan suatu indeks bagi jumlah organisme yang dapat hidup yang terdapat pada sampel (6)(11)(19). ALT dapat digunakan sebagai indikator proses higiene sanitasi suatu produk, analisis mikroba lingkungan pada produk, indikator proses pengawasan dan digunakan sebagai dasar kecurigaan dapat atau tidak diterimanya suatu produk berdasarkan kualitas mikrobiologinya (12)(20)(11).

Jumlah bakteri yang ditemukan pada pemeriksaan susu pasteurisasi tanpa merek ini dapat dipengaruhi oleh proses pengemasan yang tidak higienis, penjamah, dan juga peralatan yang digunakan. Untuk higiene perorangan pekerja, kebersihan sapi, kebersihan kandang dan sekitar kandang diperkirakan tidak terlalu diperhatikan (21)(22). Meskipun begitu,

nilai Angka Lempeng Total sebesar  $7,8 \times 10^3$  koloni/ml yang didapatkan dalam penelitian ini masih tergolong aman karena berada di bawah batas maksimal yang ditetapkan oleh Peraturan BPOM Nomor HK.00.06.1.52.4011 untuk produk susu pasteurisasi yaitu tidak melebihi  $5 \times 10^4$  koloni/ml sehingga produk ini cukup aman untuk dikonsumsi (18).

Angka ALT yang diperoleh memenuhi kriteria Badan karena susu sapi sudah melewati proses pasteurisasi terlebih dahulu. Proses pasteurisasi pada susu sapi dapat mengurangi jumlah mikroorganisme yang sebelumnya terdapat pada susu segar sehingga jumlah total bakteri masih dalam batas aman (7)(9).

## KESIMPULAN

Susu pasteurisasi yang diperoleh dari Kecamatan Cengkareng Kota Jakarta Barat memiliki nilai ALT sebesar  $7,8 \times 10^3$  koloni/ml dan memenuhi persyaratan yang ditetapkan oleh Peraturan BPOM Nomor HK.00.06.1.52.4011

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih ditujukan pada:

1. Dr. Ir. Arief Kusuma, Among Praja, MBA, IPU, selaku Rektor Universitas Esa Unggul Jakarta.

2. Prof. Dr. Aprilita Rina Yanti Eff, M. Biomed, Apt, selaku Dekan Fakultas Ilmu-Ilmu Kesehatan Universitas Esa Unggul Jakarta.
3. Dr. Sri Teguh Rahayu, M.Farm., Apt, selaku Ketua Program Studi Farmasi Universitas Esa Unggul Jakarta.
4. baku mutu susu. *J Paradig*. 2009;X(2).
5. Usmiati S, Abubakar. *Teknologi Pengolahan Susu*. Bogor: Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian;
6. Departement of Food Science and Human Nutrition. Describe Pasteurization [Internet]. [cited 2021 May 28]. Available from: [www.foodsafetysite.com](http://www.foodsafetysite.com)
7. Murdiati T, Priadi A, Rachmawati S, Yuningsih. Pasteurized Milk And Implementation of HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point). *JITV*. 2004;9(3):172–80.
8. Scott M. Viability of Waste Milk Pasteurization Systems for Calf Feeding Systems. Virginia Polytechnic Institute and State University; 2006.
9. Hutagaol F. Kualitas Mikrobiologi Susu Sebelum Dan Sesudah Pasteurisasi. Institut Pertanian Bogor; 2013.
10. Jawetz, Melnick, Adelbergs. Mikrobiologi. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran Jakarta; 2013.
11. United Fresh Produce Association Food Safety & Technology Council. Microbiological Testing of Fresh Produce [Internet]. 2010. Available from:

### DAFTAR PUSTAKA

1. Istawa RA, Fajri R, Arifin DZ. DAYA TERIMA, KADAR PROTEIN, KADAR LIPID DAN JUMLAH MIKROBA PADA KEFIR SUSU SAPI DAN KEFIR SUSU KAMBING SEBAGAI ALTERNATIF MINUMAN PROBIOTIK. *J Holist Heal Sci*. 2019;2(2):60–5.
2. Nasional BS. Standar Nasional Indonesia SNI 01-3951-1995.
3. Shearer JK, Bacham KC, Boosinger J. *The Production of Quality Milk*. Florida: Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida; 1992.
4. Hadiwiyoto. *Teori dan prosedur pengujian mutu susu dan hasil olahannya*. Yogyakarta: Liberty; 1994.
5. Budiyo H. Analisis daya produk susu pasteurisasi berdasarkan kualitas bahan



- [http://www.unitedfresh.org/assets/food\\_safety/MicroWhite\\_Paper.pdf](http://www.unitedfresh.org/assets/food_safety/MicroWhite_Paper.pdf)
13. Badan Standardisasi Nasional. tandar Nasional Indonesia SNI 01-3951- 1995 Tentang Susu Pasteurisasi. Jakarta; 1995. Report No.: SNI 01-3951-1995.
  14. Badan Standardisasi Nasional. SNI 01-2782- 1998 Tentang Metode Pengujian Susu Segar. Jakarta; 1998.
  15. Badan Standardisasi Nasional. SNI 01-6366- 2000 tentang Batas Maksimum Cemarannya Mikroba dan Batas Maksimum Residu dalam Makanan Asal Hewan. Jakarta; 2000. Report No.: SNI 01-6366-2000.
  16. Plate Count Agar [Internet]. [cited 2021 May 25]. Available from: <http://www.oxoid.com>
  17. Fardiaz S. Analisis Mikrobiologi Pangan. Jakarta: Raja Grafindo Persada; 2004.
  18. Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia. PERATURAN KEPALA BADAN PENGAWAS OBAT DAN MAKANAN REPUBLIK INDONESIA Nomor HK.00.06.1.52.4011 TENTANG PENETAPAN BATAS MAKSIMUM CEMARAN MIKROBA DAN KIMIA DALAM MAKANAN. Republik Indonesia: Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia; 2009.
  19. Gregory D, Judith K, Louis D. Handbook of Dairy Food and Nutrition. New York: CRC Pr; 2007.
  20. Maturin L, Peeler JT. BAM Chapter 3: Aerobic Plate Count [Internet]. 8th ed. Bacteriological Analytical Manual. Gaithersburg, MD: Food and Drug Administration; 1998. Available from: <https://www.fda.gov/food/laboratory-methods-food/bam-chapter-3-aerobic-plate-count>
  21. Oliver S, Jayarao B, Almeida R. Foodborne Pathogens In Milk And The Dairy Farm Environment: Food Safety And Public Health Implications. Foodborne Pathog Dis. 2015;2:115–29.
  22. Cretenet M, Even S, Loir Y. Unveiling Staphylococcus aureus Enterotoxin Production In Dairy Products: A Review of Recent Advances Face New Challenges. Dairy Sci Technol. 2011;91(24):127–50.