

DETEKSI BAKTERI *COLIFORM* DAN *ESCHERICHIA COLI* DALAM SUSU KEMASAN YANG DISIMPAN PADA SUHU BERBEDA

DETECTION OF *COLIFORM* AND *ESCHERICHIA COLI* BACTERIA IN PACKED MILK PACKING ON DIFFERENT TEMPERATURES

Eliya Mursyida^{1*}, Reny Guspratiwi²

^{1,2}*Departemen Ilmu Kedokteran Dasar, Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Abdurrah, Jl. Riau Ujung No. 73, Kota Pekanbaru, Indonesia*

**Surel : eliya_mursyida@univrab.ac.id*

Abstrak

Susu merupakan salah satu bahan pangan yang mengandung nilai gizi yang bermanfaat bagi tubuh, namun mudah terkontaminasi oleh beberapa mikroba. Salah satu mikroba yang terdapat di dalam susu yaitu *Escherichia coli* (*E. coli*) yang merupakan salah satu bakteri penyebab diare. Strain *E. coli* menghasilkan endotoksin sebagai faktor virulensinya sehingga menyebabkan penyakit. Penelitian ini bertujuan untuk mendeteksi bakteri *Coliform* dan *E. coli* dalam produk susu kemasan yang disimpan pada suhu berbeda. Desain penelitian ini adalah observasional deskriptif dengan menggunakan uji angka lempeng total (ALT) dan *Most Probable Number* (MPN). Data dianalisis secara deskriptif, serta disajikan dalam bentuk tabel dan gambar. Hasil yang didapatkan menunjukkan bahwa susu yang disimpan pada suhu ruang mengandung bakteri dengan ALT $3,4 \times 10^4$ CFU/mL dan nilai MPN >1100/mL. Sehingga dapat disimpulkan bahwa suhu yang paling baik dalam penyimpanan susu pasteurisasi yaitu pada suhu kulkas.

Kata kunci : angka lempeng total, *Coliform*, *E. coli*, *Most Probable Number*, Susu Kemasan

Abstract

Milk is one food that contains nutritional value that is beneficial to the body, but it is easily contaminated by several microbes. One of the microbes found in milk is *Escherichia coli* (*E. coli*) which is one of bacteria that causes diarrhea. *E. coli* strains produce endotoxins as virulence factors, causing disease. This study aims to detect *Coliform* and *E. coli* bacteria in packaged milk products stored at different temperatures. The design of this research is descriptive observational with total plate count (ALT) and

Most Probable Number (MPN) test methods. Data were analysed descriptively, and presented in tables and figures. The result obtained indicate that milk stores at room temperature contains bacteria with ALT 3.4×10^4 CFU/mL and MPN values >1100 /mL. so it can be concluded that the best temperature in pasteurized milk storage is at the refrigerator temperature.

Keywords : Total plate count, Coliform, *E. coli*, Most Probable Number, Milk packaging

Pendahuluan

Susu merupakan salah satu bahan pangan yang dibutuhkan oleh manusia karena mengandung gizi yang tinggi seperti protein, lemak, karbohidrat, mineral, dan vitamin, serta lengkap dan seimbang. Susu juga merupakan medium yang sangat disukai oleh mikroba, sehingga menyebabkan susu mudah rusak dan tidak layak untuk dikonsumsi (1).

Beberapa mikroba yang sering mengkontaminasi dan dijumpai dalam produk susu antara lain, *Escherichia coli*, *Klebsiella*, *Lactobacillus*, *Salmonella*, *Streptococcus*, *Staphylococcus*, dan sebagainya (2,3). *Escherichia coli* (*E. coli*) merupakan flora normal dalam saluran pencernaan, termasuk bakteri Gram negatif berbentuk batang pendek, dan terkadang dapat bersifat patogen (4).

Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-6366-2000 batas maksimum cemaran mikroba pangan terutama dalam susu pasteurisasi

dinyatakan bahwa batas maksimum mikroba dengan angka lempeng total (ALT) $<3 \times 10^4$ CFU/mL, *Escherichia coli* 0g, *Salmonella* negatif, *Staphylococcus aureus* 1×10^2 CFU/mL, dan *Listeria monocytogenes* 0g (5).

Berdasarkan uraian di atas, maka peneliti tertarik untuk melakukan deteksi bakteri *Coliform* dan *E. coli* dalam produk susu kemasan yang disimpan pada suhu berbeda, dengan urgensi masyarakat mengetahui pada suhu mana seharusnya susu kemasan disimpan dan layak dikonsumsi.

Metode

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan pada bulan Maret hingga Mei 2019 dan dianalisis di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan (FKIK) Universitas Abdurrab.

Desain Penelitian

Desain penelitian dilakukan secara observasional deskriptif untuk

mendeteksi bakteri *Coliform* dan *E. coli* dalam produk susu kemasan yang disimpan pada suhu berbeda.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah *petri dish*, tabung reaksi, rak tabung reaksi, tabung Durham, ose, inkubator, autoklaf, lampu spiritus, *ice box*.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah: susu kemasan merek X yang dijual di Supermarket, medium *Lactose Broth* (LB), medium *Brilliant Green Lactose Broth* (BGLB), medium *Eosin Methylene Blue* (EMB), medium *Plate Count Agar* (PCA), akuades, spiritus, alkohol 70%.

Cara Kerja

Uji angka lempeng total (ALT) bakteri dilakukan dengan cara menumbuhkan bakteri pada medium *Plate Count Agar* (PCA) dengan metode *spread plate*. Namun sebelumnya dilakukan pengeceran serial menggunakan *buffer pepton water* (BPW) 1%.

Uji kualitatif bakteri dilakukan dengan menggunakan teknik MPN 3:3:3. Uji kualitatif tersebut terdiri dari 3 tahap, yaitu:

- a. Uji Penduga (*presumptive test*)
- b. Uji Penguat (*confirmed test*)
- c. Uji Pelengkap (*completed test*)

Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif, serta disajikan dalam bentuk tabel dan gambar.

Hasil

Uji deteksi bakteri *Coliform* dan *E. coli* dari produk susu kemasan yang disimpan pada suhu ruang dan kulkas didapatkan hasil angka lempeng total (ALT) pada susu yang diinkubasi pada suhu ruang mengandung bakteri sebanyak 3.4×10^4 CFU/mL, sedangkan susu yang diinkubasi pada kulkas tidak didapatkan adanya pertumbuhan bakteri (Tabel 1, Gambar 1).

Hasil uji penduga (*presumptive test*) yang dinyatakan positif membentuk gas dapat dilihat pada Gambar 2. Selanjutnya, hasil positif sampel susu pada uji penduga (*presumptive test*) dilakukan uji penguat (*confirmed test*) pada medium BGLB yang masing-masing diinkubasi pada suhu 37°C dan 44.5°C. Hasil positif pada suhu 37°C dari uji penguat (*confirmed test*) dapat dilihat pada

Gambar 3, yang menguatkan hasil pada uji penduga.

Tabel 1. Hasil Pengujian Angka Lempeng Total (ALT)

Sampel	ALT (CFU/mL)
R	$3,4 \times 10^4$
K	-

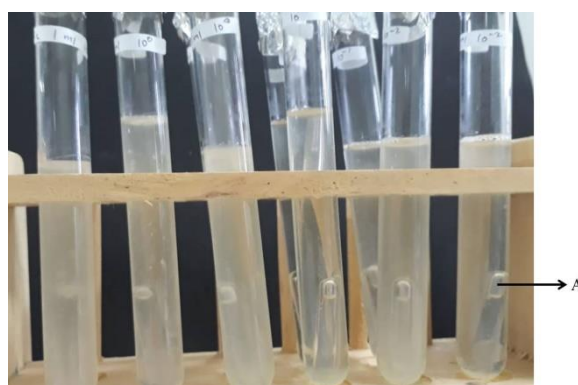
Ket: R = Ruang, K = Kulkas



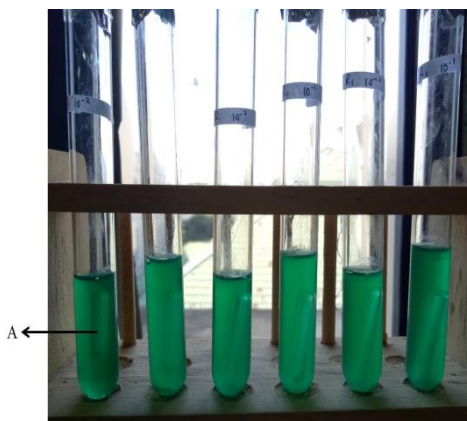
Gambar 1. Hasil Spread Plate Pada Medium PCA

Tabel 2. Hasil Indeks MPN dari Sampel Susu

Sampel	Indeks MPN
	Total Coliform
R	>1100/mL
K	3/mL



Gambar 2. Hasil Positif Uji Penduga Pada Medium LB. (A) Gas Yang Terbentuk



Gambar 3. Hasil Positif Uji Penguat Pada Medium BGLB. (A) Gas Yang Terbentuk

Hasil positif pada suhu 37°C dari uji penguat (*confirmed test*) kemudian dilanjutkan ke uji pelengkap (*completed test*) dengan cara menginokulasikan sampel susu secara gores kuadran pada medium EMB, yang dilanjutkan dengan

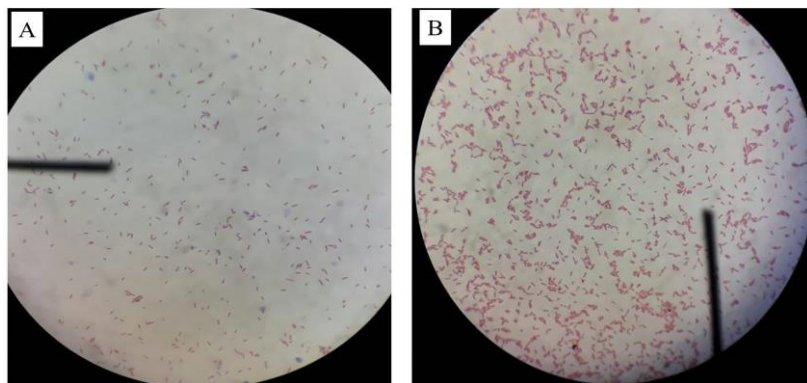
uji pewarnaan Gram. Hasil uji pada medium EMB menunjukkan bahwa sampel susu memiliki ciri khas *Escherichia coli* dengan morfologi koloni hijau metalik (Gambar 4).



Gambar 4. Hasil Uji Pada Medium EMB

Uji pewarnaan Gram dari pertumbuhan bakteri pada medium EMB menunjukkan bahwa sampel susu kemasan yang diinkubasi pada suhu ruang memiliki morfologi sel bakteri

Gram negatif berbentuk batang (Gambar 5).



Gambar 5. Hasil Pewarnaan Gram. (A) Pengenceran 10^{-1} , (B) Pengenceran 10^{-2}

Pembahasan

Berdasarkan hasil Tabel 1 di atas, dapat dilihat bahwa sampel susu yang disimpan pada suhu ruang melebihi batas cemaran mikroba yaitu $3,4 \times 10^4$ CFU/mL, sedangkan pada susu yang disimpan dalam kulkas tidak didapatkan adanya pertumbuhan bakteri. Terdapatnya bakteri dalam susu yang disimpan pada suhu ruang dikarenakan tidak adanya penghambatan dalam pertumbuhan bakteri sehingga memungkinkan bakteri tumbuh.

Hasil uji metode MPN 3:3:3 menunjukkan bahwa susu yang disimpan pada suhu ruang terkontaminasi oleh bakteri *Coliform* yaitu dengan nilai MPN >1100/mL, sedangkan susu yang disimpan pada suhu kulkas dengan nilai 3/mL (Tabel 2). Hal ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor antara lain, kurang

baiknya praktik hygiene personal, buruknya kebersihan lingkungan sekitar, dan adanya penanganan yang tidak tepat oleh pekerja (6), serta penyimpanan susu yang kurang tepat oleh para konsumen.

Hasil pewarnaan Gram pada Gambar 5 menunjukkan bahwa bakteri yang diperoleh termasuk bakteri Gram negatif, berbentuk batang, dan tidak berspora. Hal ini sesuai dengan Brooks *et al.*, yang menyatakan bahwa *E. coli* termasuk bakteri Gram negatif, bentuk batang, tidak berspora, bersifat motil, dan merupakan bakteri flora normal yang dapat bersifat oportunistik (4).

Indikator terhadap kualitas susu dapat dilihat dari jumlah bakteri yang terkandung di dalam susu (7). Salah satu bakteri yang sering digunakan sebagai indikator sanitasi dalam pangan yaitu *Escherichia coli*. Adanya *E. coli* di dalam suatu pangan menunjukkan

bahwa telah terjadinya kontaminasi yang mungkin dikarenakan sanitasi yang tidak baik selama persiapan produk maupun pengolahan. Spora bakteri patogen tidak hilang oleh proses pasteurisasi, sehingga upaya untuk menjaga kualitas susu pasteurisasi dengan menyimpannya dalam suhu rendah (8). Penyimpanan susu yang tidak menggunakan rantai pendingin dapat meningkatkan jumlah mikroba selama proses distribusi dan penyimpanan susu (9). Selain itu, makanan atau minuman yang disimpan pada suhu ruang dapat meningkatkan jumlah bakteri dua kali dari jumlah semula dan dapat tercemar dengan bakteri patogen seperti *Bacillus cereus* (10).

Kesimpulan

Berdasarkan hasil yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa susu yang disimpan pada suhu ruang mengandung bakteri dengan jumlah mikroba $3,4 \times 10^4$ CFU/mL, sedangkan susu yang disimpan pada kulkas tidak terdapat pertumbuhan bakteri. Susu yang disimpan pada suhu ruang terkontaminasi oleh bakteri *Coliform* dengan nilai MPN >1100/mL, sedangkan susu yang disimpan pada suhu kulkas dengan nilai

MPN 3/mL. Pada pertumbuhan di medium EMB dan pewarnaan Gram menunjukkan hasil bakteri *Escherichia coli*.

Referensi

1. Saleh E. Teknologi Pengolahan Susu dan Hasil Ikutan Ternak. Medan: Universitas Sumatera Utara. Digital Library. 2004.
2. Suwito W. Bakteri yang sering mencemari susu: deteksi, patogenesis, epidemiologi, dan cara pengendaliannya. Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 2016; 29(3): 96-100.
3. Kristanti ND. Daya simpan susu pasteurisasi ditinjau dari kualitas mikroba termodurik dan kualitas kimia. Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak (JITEK). 2017; 12(1): 1-7.
4. Brooks G, Carroll KC, Butel J, Morse S. Jawetz Melnick & Adelbergs Medical Microbiology 26/E. McGraw-Hill Education. 2012.
5. Standar Nasional Indonesia. SNI 01-63662000 tentang Batas Maksimum Cemar Mikroba dan Batas Maksimum Residu dalam Makanan Asal Hewan. Jakarta (ID): BSN.

6. 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): 127-150.
7. Benson H. Microbiology Application Laboratory Manual II General Microbiology. 8th ed. McGraw-Hill, Boston. 2002.
8. Hutagaol FVA. Kualitas mikrobiologi susu sebelum dan sesudah pasteurisasi [skripsi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor. 2013.
9. Altalhi AD, Hassan SA. Bacterial quality of raw milk investigated by *Escherichia coli* and isolated analysis for specific virulence-gene markers. Food Control. 2009; (20): 913-917.
10. Supomo, Kusumawati E, Amin M. Uji cemaran *Coliform* pada ice coffee blended yang beredar di kecamatan samarinda ulu dengan menggunakan metode MPN. Jurnal Kebidanan. 2016; 2(2): 92–96.