

PENGARUH SUHU DAN LAMA PENYIMPANAN AIR SUSU SAPI TERHADAP KADAR ASAM LAKTAT

Yuyun Nailufar

Jurusan Teknologi Laboratorium Medis

Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

yuyunnailufar@unisayogya.ac.id

ABSTRAK

Susu segar merupakan bahan pangan yang sangat tinggi nilai gizinya. Susu sapi memiliki kandungan laktosa dan garam organik yang di sekresi oleh kelenjar mammae serta mengandung faktor bifidus yang berfungsi untuk pertumbuhan bakteri *Lactobacillus bifidus* yang mampu menghambat bakteri patogen. Semakin banyak bakteri asam laktat dalam susu sapi maka akan semakin menurunkan pH susu sapi karena menghasilkan asam laktat. Sehingga bakteri perusak dan patogen akan terhambat pertumbuhannya, sehingga tidak menutup kemungkinan bahwa peningkatan jumlah bakteri dapat memberikan daya awet yang baik pada susu sapi. Penelitian kuantitatif ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh suhu dan lama penyimpanan kadar asam laktat pada air susu sapi. Subyek penelitian ini adalah susu sapi perah yang ada di peternakan Kota Yogyakarta. Teknik pengambilan sampel yang akan digunakan adalah *purposive sampling*. Instrumen yang digunakan untuk mengukur kadar asam laktat susu sapi adalah seperangkat alat titrasi. Analisa data yang digunakan adalah perhitungan kadar asam laktat menggunakan rumus titrasi asam basa. Hasil perhitungan seluruh sampel dari rentang 0,1800 sampai 0,1890, sehingga didapatkan nilai rujukan maksimal 0,2%. Hasil perhitungan seluruh sampel dari rentang 0,1710 sampai 0,1962, sehingga didapatkan nilai rujukan maksimal 0,2% bernilai baik. Nilai tersebut dapat dikatakan bahwa lama penyimpanan susu sapi selama 5 jam di suhu kulkas masih memiliki nilai jumlah bakteri asam laktat yang baik. Pengaruh suhu sebelum penyimpanan terhadap kadar asam laktat pada air susu sapi masih memiliki jumlah dan kualitas yang baik. Pengaruh lama penyimpanan susu sapi dalam waktu 5 jam juga masih memiliki nilai dan kualitas kadar asam laktat.

Kata Kunci : Air Susu Sapi, Bakteri Asam Laktat, Suhu, Waktu

ABSTRACT

Fresh milk is a food that is very high in nutritional value. Cow's milk contains lactose and organic salts secreted by the mammary glands and contains bifidus factor which functions for the growth of Lactobacillus bifidus bacteria which can inhibit pathogenic bacteria. The more lactic acid bacteria in cow's milk, the lower the pH of cow's milk because it produces lactic acid. So that the growth of destructive bacteria and pathogens will be inhibited, so it is possible that an increase in the number of bacteria can provide good durability in cow's milk. This quantitative study aims to determine the effect of temperature and storage time on lactic acid levels in cow's milk. The subject of this research is the milk of dairy cows in the Yogyakarta City farm. The sampling technique that will be used is purposive sampling. The instrument used to measure the levels of lactic acid in cow's milk is a set of titration tools. Analysis of the data used is the calculation of lactic acid levels using the acid-base titration formula. The results of the calculation of the entire sample range from 0.1800 to 0.1890, so that a maximum reference value of 0.2% is obtained. The calculation results for all samples range from 0.1710 to 0.1962, so that a maximum reference value of 0.2% is good. This value can be said that the length of storage of cow's milk for 5 hours at a refrigerator temperature still has a good value for the number of lactic acid bacteria. The effect of temperature before storage on lactic acid levels in cow's milk still has good quantity and quality. The effect of storage time for cow's milk within 5 hours also still has the value and quality of lactic acid levels.

Keyword : Cow's Milk, Lactic Acid Bacteria, Temperature, Time

PENDAHULUAN

Susu sapi merupakan salah satu sumber energi yang sering dikonsumsi manusia. Susu adalah hasil pemerahan hewan menyusui yang bisa dikonsumsi sebagai sumber energi yang baik (Nababan, 2014). Susu sapi diketahui memiliki nilai gizi tinggi, yaitu terdapat protein, laktosa, lemak, mineral, dan bermacam-macam vitamin (Wirawati, 2019). Susu sapi memiliki kandungan laktosa dan garam organik yang disekresi oleh kelenjar mammae serta mengandung faktor bifidus yang berfungsi untuk pertumbuhan bakteri *Lactobacillus bifidus* yang mampu menghambat bakteri patogen (Muchtadi, 2002).

Semakin banyak bakteri asam laktat dalam susu sapi maka akan semakin menurunkan pH susu sapi karena menghasilkan asam laktat. Sehingga bakteri perusak dan patogen akan terhambat pertumbuhannya, sehingga tidak menutup kemungkinan bahwa peningkatan jumlah bakteri dapat memberikan daya awet yang baik pada susu sapi. Bakteri Asam Laktat (BAL) berasal dari 12 genus bakteri. Genus bakteri yang diketahui sebagai asam laktat meliputi *Lactococcus*, *Leuconostoc*, *Pediococcus*, *Streptococcus*, *Lactobacillus*, *Enterococcus*, *Aerococcus*, *Vagococcus*, *Tetragenococcus*, *Carnobacterium*, *Weissella* dan *Oenococcus* (Sopandi, dkk, 2014).

Penelitian terkait pengaruh suhu dan lama penyimpanan susu sapi terhadap total BAL telah diteliti oleh Tiska, dkk (2015). Hasil penelitian menunjukkan bahwa lama penyimpanan susu sapi mempengaruhi total koloni BAL, di dalam susu sapi, tetapi suhu tidak mempengaruhi total koloni BAL. Menurut Utami (2016), semakin lama penyimpanan susu sapi maka total koloni BAL akan mengalami penurunan sedangkan total koloni bakteri aerob akan mengalami peningkatan. Hal ini kemungkinan terjadi karena mikroba pada susu sapi memiliki kebutuhan nutrisi yang bervariasi dalam mempertahankan hidupnya dan tergantung dari jenis mikroba. Sehingga dengan kandungan beberapa jenis mikroba pada susu sapi membuat mikroba saling berkompetisi untuk hidup dan akhirnya produksi enzim ekstraseluler untuk pemecahan komponen susu sapi dalam pembentukan energi berkurang.

Jika total BAL semakin mengalami penurunan oleh pengaruh lama penyimpanan, maka dugaan peneliti tentang kadar asam laktat dalam susu sapi juga akan terpengaruh. Hal ini mengingat asam laktat dalam susu sapi dihasilkan oleh metabolisme BAL tersebut. Hal inilah yang mendorong peneliti tertarik untuk mengetahui pengaruh suhu dan lama penyimpanan terhadap kadar asam laktat dalam susu sapi. Selain itu juga memberi pengetahuan kepada masyarakat tentang penyimpanan susu sapi yang baik berdasarkan suhu dan lama penyimpanan.

METODE

Desain penelitian yang digunakan adalah kuantitatif dengan eksperimen. Kadar asam laktat pada susu sapi oleh pengaruh suhu dan lama penyimpanan susu sapi akan diukur menggunakan metode titrasi. Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan *crosssectional*.

Variabel bebas yang digunakan meliputi suhu dan lama penyimpanan susu sapi. Suhu penyimpanan susu sapi yang dipilih yaitu, suhu kamar, suhu *refrigerator* dan suhu *freezer* dan lama penyimpanan yang dipilih yaitu 0, 7, dan 15 hari. Variabel terikat yang digunakan adalah kadar asam laktat yang terkandung dalam susu sapi. Variabel kontrol yang dipilih adalah lama penyimpanan susu sapi selama 0 hari (tanpa penyimpanan) dan di letakkan pada suhu kamar.

Populasi dari penelitian ini adalah susu sapi perah yang ada di tempat peternakan Kota Yogyakarta. Teknik pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *purposive sampling*.

Penelitian ini akan dilakukan selama 15 hari. Jumlah sampel dalam penelitian ini berjumlah 10 sampel.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah susu sapi, NaOH pa (*E-Merck*), KHP pa (*E-Merck*), phenolpftalin pa (*E-Merck*), standar EPA dan DHA (*Sigma*), akuades. Adapun peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan analitis, alat-alat gelas laboratorium dan lemari pendingin. Kadar asam laktat dalam susu sapi dihitung dengan rumus: % asam laktat = $[(\text{ml NaOH} \times \text{N} \times 90)/(\text{gram contoh})] \times 1000 \times 10$. Keterangan: N = normalitas larutan NaOH yang digunakan sebagai titer.

HASIL

Kadar Bakteri Asam Laktat (BAL) Sebelum Penyimpanan

Hasil perhitungan kadar asam laktat sebelum penyimpanan di suhu ruang dan suhu dingin disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Perhitungan Kadar Asam Laktat Sebelum Penyimpanan

No	Vol. NaOH (mL)	Vol. Sampel (mL)	Normalitas NaOH (N)	BE Laktat (g/mol ekuivalen)	Asam (g/mol)	Hasil Perhitungan	Nilai Rujukan	Kesimpulan
1.	8.9	50	0.1	90		0.1602	Maksimal 0,2 %	Baik
2.	9	50	0.1	90		0.1620	Maksimal 0,2 %	Baik
3.	8.9	50	0.1	90		0.1602	Maksimal 0,2 %	Baik
4.	8.8	50	0.1	90		0.1584	Maksimal 0,2 %	Baik
5.	9	50	0.1	90		0.1620	Maksimal 0,2 %	Baik
6.	10	50	0.1	90		0.1800	Maksimal 0,2 %	Baik
7.	10	50	0.1	90		0.1800	Maksimal 0,2 %	Baik
8.	11.5	50	0.1	90		0.2070	Maksimal 0,2 %	Baik
9.	9.5	50	0.1	90		0.1710	Maksimal 0,2 %	Baik
10.	9	50	0.1	90		0.1620	Maksimal 0,2 %	Baik

Berdasarkan Tabel 1 didapatkan bahwa 10 sampel susu dengan volume 50 mL sebelum penyimpanan memiliki kadar nilai kandungan BAL yang baik.

Kadar Bakteri Asam Laktat (BAL) Setelah Penyimpanan Suhu Ruang

Hasil perhitungan kadar asam laktat setelah penyimpanan pada suhu ruang disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Perhitungan kadar Asam Laktat Setelah Penyimpanan

No	Vol. NaOH (mL)	Vol. Sampel (mL)	Normalitas NaOH (N)	BE Laktat (g/mol ekuivalen)	Asam (g/mol)	Hasil Perhitungan	Nilai Rujukan	Kesimpulan
1.	10.5	50	0.1	90		0.1890	Maksimal 0,2 %	Baik
2.	10	50	0.1	90		0.1800	Maksimal 0,2 %	Baik
3.	10.3	50	0.1	90		0.1854	Maksimal 0,2 %	Baik
4.	10.5	50	0.1	90		0.1890	Maksimal 0,2 %	Baik

Berdasarkan Tabel 2 didapatkan bahwa perwakilan sampel susu setelah penyimpanan suhu ruang memiliki kadar nilai kandungan BAL yang baik.

Kadar Bakteri Asam Laktat (BAL) Setelah Penyimpanan Suhu Dingin

Berdasarkan Tabel 3 didapatkan bahwa perwakilan sampel susu setelah penyimpanan suhu dingin (suhu kulkas 4°C) memiliki kadar nilai kandungan BAL yang baik.

Hasil perhitungan kadar asam laktat setelah penyimpanan 5 jam (suhu kulkas) disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Perhitungan kadar Asam Laktat Setelah Peyimpanan 5 jam (Suhu Kulkas)

No	Vol. NaOH (mL)	Vol. Sampel (mL)	Normalitas NaOH (N)	BE Laktat ekivalen)	Asam (g/mol)	Hasil Perhitungan	Nilai Rujukan	Kesimpulan
1.	10.9	50	0.1	90		0.1962	Maksimal 0,2 %	Baik
2.	9.5	50	0.1	90		0.1710	Maksimal 0,2 %	Baik
3.	10	50	0.1	90		0.1800	Maksimal 0,2 %	Baik
4.	10.5	50	0.1	90		0.1890	Maksimal 0,2 %	Baik

PEMBAHASAN

Susu sapi adalah cairan yang berasal dari sapi. Susu sapi yang baik dapat dihasilkan dari cara perolehan yang benar, diantaranya kandungan alaminya tidak ditambah atau dikurangi. Selain itu juga tidak ditambah dengan sesuatu apapun dan belum mendapat perlakuan. Kandungan yang terdapat dalam susu sapi yaitu laktosa.

Laktosa berperan sebagai sumber energi utama untuk pertumbuhan bakteri *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus* serta merupakan substrat pada proses fermentasi. Laktosa mampu diubah menjadi glukosa dan galaktosa oleh enzim β -D galactosidase (lactase). Kemampuan lactase yang dimiliki oleh bakteri *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus* dapat memberi keuntungan karena mampu menghasilkan produk-produk fermentasi salah satunya adalah asam laktat (Abdul, 2018).

Asam laktat adalah salah satu produk yang dihasilkan pada proses fermentasi. Selain itu, asam laktat juga disebut asam organik yang dihasilkan oleh manusia, hewan, tumbuhan dan mikroorganisme. Asam laktat memiliki beberapa manfaat yaitu berperan dalam proses fisiologis seperti daya cerna yang baik, meningkatkan penggunaan kalsium, fosfor, dan besi, merangsang sekresi lambung, serta sebagai sumber energi pada proses respirasi anaerob (Abdul, 2018).

Pengaruh Suhu Penyimpanan terhadap Kadar Asam Laktat (BAL) pada Air Susu Sapi

Tabel 1 menunjukkan perhitungan kadar asam laktat sebelum penyimpanan. Tabel 1 terdapat 10 sampel yang digunakan. 10 sampel tersebut memiliki volume yang sama yaitu 50 mL.

Volume NaOH yang digunakan yaitu dari rentang 8,8 sampai 11,5 mL, normalitas NaOH 0,1 N, dan berat ekivalen 90 g/mol. Hasil perhitungan seluruh sampel dari rentang 0,1602 sampai 0,2070, sehingga didapatkan nilai rujukan maksimal 0,2% dan memiliki kesimpulan baik. Hal tersebut menandakan jika bakteri asam laktat sebelum dilakukan penyimpanan dapat tumbuh baik di dalam susu (Tiska, 2015).

Tabel 2 menunjukkan perhitungan kadar asam laktat setelah penyimpanan. Tabel 2 hanya ditampilkan perwakilan 4 sampel saja dikarenakan 4 sampel tersebut sudah mewakili 10 sampel dan memiliki hasil yang hampir sama. 4 sampel tersebut memiliki volume yang sama yaitu 50 mL. Volume NaOH yang digunakan yaitu dari rentang 10 sampai 10,5 mL, normalitas NaOH 0,1 N, dan berat ekivalen 90 g/mol. Hasil perhitungan seluruh sampel dari rentang 0,1800 sampai 0,1890, sehingga didapatkan nilai rujukan maksimal 0,2% dan memiliki kesimpulan baik. Nilai tersebut dapat dikatakan bahwa penyimpanan susu sapi pada suhu ruang masih memiliki nilai jumlah bakteri asam laktat yang baik. Hal tersebut terjadi karena suhu ruang merupakan suhu yang optimal digunakan untuk pertumbuhan mikroba di dalam susu. Jika dilakukan penyimpanan suhu ruang, maka aktivitas bakteri asam laktat tidak terhambat, sehingga jumlah bakteri yang dihasilkan juga meningkat hingga beberapa waktu tertentu. Suhu yang optimal mampu mempengaruhi bakteri asam laktat untuk beraktivitas mengubah laktosa menjadi asam laktat dengan baik, maka total asam laktat meningkat dengan cepat (Ihsan, 2017).

Tabel 3 merupakan hasil penyimpanan susu pada suhu kulkas (4°C) selama 5 jam dan didapatkan susu masih memiliki kadar nilai kandungan BAL yang baik. Hal tersebut disebabkan karena masih tersedia laktosa dan nutrisi dalam susu. Semakin tinggi kadar laktosa maka semakin cepat pertumbuhan bakteri asam laktat (Ayuti, 2016). Namun, jika dilakukan penyimpanan pada suhu yang semakin rendah, maka aktivitas bakteri untuk mengubah laktosa menjadi asam laktat akan terhambat (Ihsan, 2017).

Pengaruh Lama Penyimpanan terhadap Kadar Asam Laktat (BAL) pada Air Susu Sapi

Masyarakat sering kali belum mengerti cara mengkonsumsi susu segar dengan baik. Susu segar sebaiknya dikonsumsi beberapa saat setelah keluar, karena susu merupakan suatu bahan murni, higienis, dan bernilai gizi tinggi. Susu segar yang dikonsumsi masyarakat sering kali tidak langsung diminum, tetapi disimpan terlebih dahulu pada suhu ruangan maupun suhu dingin (Nababan, 2014).

Tabel 3 menunjukkan perhitungan kadar asam laktat setelah penyimpanan. Tabel 3 hanya ditampilkan perwakilan 4 sampel saja dikarenakan 4 sampel tersebut sudah mewakili 10 sampel dan memiliki hasil yang hampir sama. 4 sampel tersebut memiliki volume yang sama yaitu 50 mL. Volume NaOH yang digunakan yaitu dari rentang 9,5 sampai 10,9 mL, normalitas NaOH 0,1 N, dan berat ekuivalen 90 g/mol. Hasil perhitungan seluruh sampel dari rentang 0,1710 sampai 0,1962, sehingga didapatkan nilai rujukan maksimal 0,2% dan memiliki kesimpulan baik. Nilai tersebut dapat dikatakan bahwa lama penyimpanan susu sapi selama 5 jam di suhu kulkas masih memiliki nilai jumlah bakteri asam laktat yang baik. Waktu penyimpanan 5 jam pada suhu kulkas tidak mempengaruhi penurunan aktivitas BAL, sehingga BAL tetap aktif bermetabolisme mengubah laktosa menjadi asam laktat dengan baik (Sukmaningrum, 2021).

Namun, jika terlalu lama menyimpan susu sapi maka akan terjadi penurunan bakteri asam laktat. Selain itu juga bisa mengalami penurunan pH (Manab, 2008). Penelitian yang dilakukan oleh Ayuti (2016), menyimpan susu dengan waktu 30-90 hari pada suhu kulkas mengakibatkan penurunan jumlah bakteri asam laktat. Hal tersebut disebabkan karena terjadi sintesis enzim oleh sel bakteri yang digunakan untuk metabolisme. Setelah senyawa tertentu yang digunakan untuk pertumbuhan bakteri dalam susu mendekati habis dan membentuk produk-produk penghambat, sehingga terjadi penurunan laju bakteri asam laktat.

KESIMPULAN

Adapun kesimpulan dari hasil dan pembahasan penelitian ini adalah pengaruh suhu sebelum penyimpanan terhadap kadar asam laktat pada air susu sapi masih memiliki jumlah dan kualitas yang baik. Pengaruh lama penyimpanan susu sapi dalam waktu 5 jam juga masih memiliki nilai dan kualitas kadar asam laktat.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penelitian ini dapat dilaksanakan dengan baik berkat bantuan dari berbagai pihak, untuk itu peneliti mengucapkan terimakasih kepada Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta yang telah memberikan dana dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Ayuti, S. R., Nurliana, Yurliasni, Sugito, and Darmawi. (2016) 'Dinamika Pertumbuhan *Lactobacillus casei* dan Karakteristik Susu Fermentasi Berdasarkan Suhu dan Lama Penyimpanan, Jurnal Agripet, 16(1), pp. 23-30.

- Ihsan, R. Z., Cakrawati, D., Handayani, M. N., and Handayani, S. (2017) 'Penentuan Umur Simpan Yoghurt Sinbiotik dengan Penambahan Tepung Gembolo Modifikasi Fisik, *Edufortech*, 2(1), pp. 1-6.
- Muchtadi, D. (2002) *Gizi untuk Bayi: Asi, Susu Formula dan Makanan Tambahan*. Jakarta: Pustaka Sinar Harapan.
- Nababan, L. A., Suada, I. K., and Swacita, I. B. N. (2014) 'Ketahanan Susu Segar pada Penyimpanan Suhu Ruang Ditinjau dari Uji Tingkat Keasaman, Didih, dan Waktu Reduktase, *Indonesia Medicus Veterinus*, 3(4), pp. 274-282.
- Sopandi, T. (2014) *Mikrobiologi Pangan*. Yogyakarta: Andi.
- Sukmaningrum, H., Darmayanti, L. P. T., and Puspawati, G. A. K. D. (2021) 'Perubahan Karakteristik Minuman Susu Fermentasi Selama Penyimpanan Suhu Ruang, *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, 10(1), pp. 119-130.
- Tiska, F. B., Sustiyah, A., and Al-Baarri, A. N. (2011) 'Total Bakteri Asam Laktat, Nilai Ph, dan Adhesiveness Susu Bifidus Berbahan Baku Susu dari Peternakan yang Berbeda dengan Penambahan Ekstrak Buah-Buahan Lokal. Fakultas Peternakan, Universitas Diponegoro, Semarang.
- Utami, K. B., Radiati, L. E., and Surjowardojo, P. 2016 'Kajian kualitas susu sapi perah PFH (studi kasus pada anggota Koperasi Agro Niaga di Kecamatan Jabung Kabupaten Malang), *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*, 24(2), pp. 58 – 66.
- Wirawati, I. (2019) 'Pengaruh Lama Penyimpanan pada Suhu Dingin terhadap Nilai pH, Total Asam dan Jumlah Bakteri Asam Laktat Yoghurt Tepung Suweg (*Amorphalus campanulatus*), Program Studi S1 Ilmu Gizi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Malang.