

## KUALITAS PROTEIN SUSU SAPI SEGAR BERDASARKAN WAKTU PENYIMPANAN

**Elisa Putri**

Universitas Sains Cut Nyak Dhien Langsa  
Jl. Jend. A. Yani No. 218, Telp: (0641)-4811056/ fax: (0641)-4811056  
Program Studi Farmasi, Universitas Sains Cut Nyak Dhien Langsa  
e-mail: [elisa58putri@yahoo.com](mailto:elisa58putri@yahoo.com)

*Penyimpanan susu sapi segar di dalam lemari es dilakukan untuk menunda perubahan kualitas kadar protein susu. Secara umum, perubahan suhu mengakibatkan penundaan seluruh perubahan akibat reaksi biokimia (dekarboksilasi, deaminasi dan reaksi Strickland) akibat mikroorganisme. Proses ini menyebabkan perubahan zat gizi yang dikandung susu. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui umur penyimpanan susu sapi segar pada suhu 4°C yang masih layak dikonsumsi berdasarkan kualitas kadar protein sesuai dengan SNI susu segar No. 01-3141-1992. Pemeriksaan kadar protein dilakukan di Laboratorium Biokimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sumatera Utara Medan. Sampel susu sapi segar diambil dari peternakan sapi di Jl. Brigjend Katamso Medan. Sampel dibagi menjadi 5 (lima) kelompok, dengan variasi waktu penyimpanan yaitu 0 jam (control), 3 jam, 6 jam, 9 jam, dan 12 jam, dan sampel susu disimpan di dalam lemari es (4°C). Analisis kadar protein dilakukan dengan metode Kjeldhal. Dari hasil penelitian kadar protein 0 jam (control) adalah 4,26%, 3 jam 3,72%, 6 jam 3,21%, 9 jam 2,65%, dan 12 jam 1,82%. Terdapat pengaruh yang tidak signifikan waktu penyimpanan terhadap kualitas kadar protein  $p < 0,05$ . Namun yang memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI) susu segar No. 01-3141-1992 untuk dikonsumsi, yaitu susu sapi segar yang disimpan selama 6 jam pada suhu 4°C.*

**Kata Kunci:** *Kadar protein, susu sapi segar, waktu penyimpanan*

### PENDAHULUAN

Susu adalah cairan yang dihasilkan dari sekresi kelenjar mammae hewan mamalia yang berfungsi untuk memenuhi kebutuhan gizi (AAK, 1991). Dalam kebijakan pembangunan nasional, subsektor peternakan mendapat perhatian yang cukup besar dari pemerintah. Tujuan pembangunan subsektor peternakan antara lain mencukupi target gizi sesuai dengan yang dicanangkan dan bersumber dari protein hewani. Target pemerintah untuk konsumsi masyarakat akan protein hewani asal ternak adalah sebesar 4,6 g/kapita/hari (Ressang dan Nasoetion, 1989). Susu sebagai salah satu produk ternak mempunyai kandungan zat gizi yang lengkap seperti protein (3,5%), lemak (3,9%), laktosa (4,9%), mineral, dan vitamin (0,7%). Sifat zat gizi tersebut mudah dicerna dan diserap secara sempurna (Adnan, 1984).

susu sapi segar merupakan bahan pangan yang sangat tinggi gizinya, bukan saja bagi manusia tetapi juga bagi jasad renik pembusuk, karena itu susu merupakan komoditi yang sangat mudah rusak, sehingga apabila penanganannya tidak baik maka akan timbul penyakit berbahaya (Hadiwiyoto, 1983). Kontaminasi bakteri mampu berkembang secara cepat sekali sehingga susu menjadi tidak bisa diolah lebih lanjut atau tidak pantas lagi dikonsumsi manusia (Winarno, 1993). Akibat aktivitas mikroba dalam memetabolisme protein akan menyebabkan bau busuk seperti indol, kadaverin,

sketol, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, dan NH<sub>3</sub> (Nurwantoro, 1997). Untuk mencegah hal ini, pendinginan yang cukup dan penyimpanan dalam lemari es penting sekali (Pelczar, 2005). Secara umum, perubahan suhu mengakibatkan penundaan seluruh perubahan yang terjadi selama penyimpanan. Akibatnya reaksi biokimia dan perubahan akibat pertumbuhan mikroba menjadi lambat atau menurun. Dampaknya adalah daya simpan produk lebih panjang. Produk atau bahan pangan direkomendasikan disimpan pada suhu di bawah 10 °C, biasanya yaitu 4 °C (Estiasih, 2009). Susu segar mempunyai suhu penyimpanan yaitu 0 sampai 1 °C (Winarno, 1980). Susu segar yang tanpa pengolahan terlebih dahulu hanya bertahan selama satu hari.

Protein adalah sumber asam amino yang mengandung unsur-unsur C, H, O, dan N yang tidak dimiliki oleh lemak dan karbohidrat. Dengan demikian maka salah satu cara terpenting yang cukup spesifik untuk menentukan jumlah protein secara kuantitatif adalah dengan menggunakan metode Kjeldahl. Metode ini untuk menganalisis kadar protein kasar dalam bahan makanan secara tidak langsung, karena yang dianalisis dengan metode ini adalah kandungan nitrogennya. Dengan mengalikan hasil analisis tersebut dengan angka konversi (Winarno, 1992).

Abubakar, dkk (2001) dalam penelitiannya Pengaruh Suhu dan Waktu Pasteurisasi Terhadap Mutu Susu Selama Penyimpanan menyatakan bahwa susu pasteurisasi masih baik dikonsumsi sampai umur penyimpanan 15 jam pada suhu kamar. Dan berdasarkan hasil penelitian Salputra, D (2012) Pengaruh Lama Penyimpanan Susu Mentah pada Refrigerator Terhadap Kadar Protein, Lemak, Viskositas, dan Nilai Organoleptik Yoghurt menyatakan bahwa penyimpanan susu mentah pada suhu refrigerator sampai 48 jam masih dapat menghasilkan kualitas yoghurt sesuai standar SNI.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui umur penyimpanan susu sapi segar pada suhu 4°C yang masih layak dikonsumsi berdasarkan kualitas kadar protein sesuai dengan SNI susu segar No. 01-3141-1992.

## **METODOLOGI PENELITIAN**

Penelitian ini merupakan *true experiment* (experimental murni). Terdapat dua variabel yaitu, waktu penyimpanan sebagai variabel bebas (X). Kadar protein sebagai variabel terikat (Y). Penentuan kadar protein ditentukan dengan metode *Kjeldhal*. Analisa protein cara *Kjeldhal* pada dasarnya dapat dibagi menjadi tiga tahap, yaitu proses destruksi, destilasi, dan titrasi.

Pada tahap destruksi sampel dipanaskan dengan asam sulfat pekat panas dan katalisator selenium sehingga terbentuk (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Selanjutnya tahap destilasi ammonium sulfat dipecah menjadi ammonia (NH<sub>3</sub>) dengan penambahan NaOH sampai alkalis dan dipanaskan. Ammonia yang dibebaskan selanjutnya ditangkap oleh larutan asam standar. Asam standar yang digunakan dalam penelitian ini adalah H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> 2% dan

indikator campuran untuk mengetahui asam dalam jumlah berlebih (metil biru 0,1% (b/v) dan indikator metil merah 0,2 % (b/v) dalam etanol). Destilasi diakhiri apabila semua ammonia telah terdestilasi sempurna dengan ditandai destilasi tidak bereaksi basis. Banyaknya  $H_3BO_3$  yang bereaksi dengan ammonia dapat diketahui dengan titrasi menggunakan asam klorida 0,1 N. Akhir titrasi ditandai dengan perubahan warna menjadi merah muda. Dan penentuan kadar protein pada susu segar dapat dihitung sebagai berikut:

$$kadar\ protein = \frac{(V_1 - V_2) \times N \times 14,008 \times fk \times fp}{w\ (mg)} \times 100\%$$

fk: faktor konversi untuk protein susu adalah 6,38 (Sudarmadji, 1989).

Untuk melihat pengaruh waktu penyimpanan terhadap kualitas protein susu sapi maka digunakan teknik regresi linier sederhana.

## PEMBAHASAN

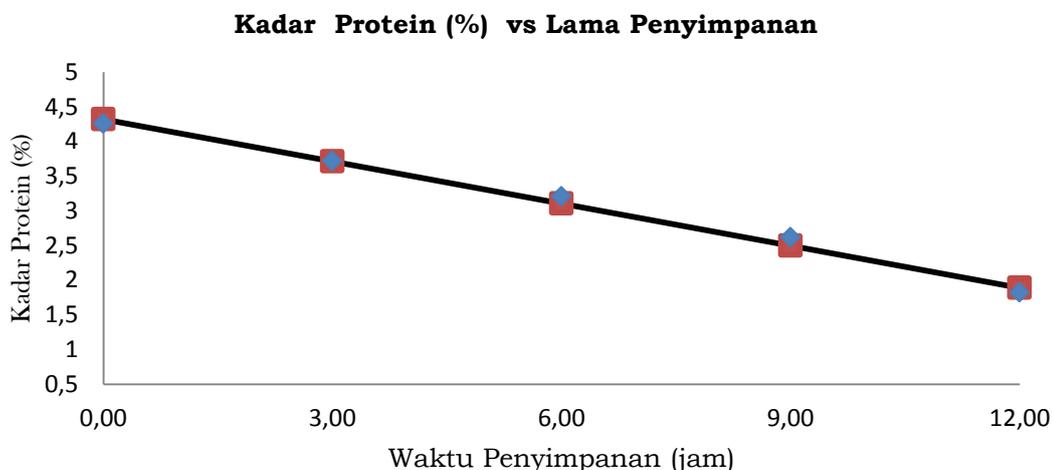
Kadar protein ditentukan dengan metode *Kjeldhal*. Sampel susu sapi segar disimpan di dalam lemari es pada suhu 4°C, dengan variasi waktu penyimpanan 0 jam (control), 3 jam, 6 jam, 9 jam, dan 12 jam.

**Tabel 1.** Rerata kadar protein susu sapi segar selama penyimpanan

Waktu Penyimpanan	Kadar Protein (%) ± SD	P
0 jam	4,26 ± 1,07	
3 jam	3,73 ± 1,65	
6 jam	3,21 ± 0,04	0,05
9 jam	2,62 ± 1,55	
12 jam	1,82 ± 0,55	

Dari Tabel 1. Menunjukkan bahwa rerata kadar protein dari susu sapi segar terjadi penurunan selama penyimpanan (3 jam, 6 jam, 9 jam, dan 12 jam). Kadar protein pada kondisi control (0 jam) adalah 4,26%, kemudian terjadi penurunan sebesar 0,53% selama penyimpanan 3 jam menjadi 3,37%, kadar protein selama penyimpanan 6 jam yaitu 3,21% dan terjadi penurunan sebesar 1,05%, kemudian selama penyimpanan 9 jam kadar protein susu sapi segar menurun sebesar 1,64% menjadi 2,62%, sedangkan pada penyimpanan selama 12 jam kadar protein sebesar 1,82% dan telah terjadi penurunan kadar protein sebesar 2,44% dari rerata kadar protein pada kondisi kontrol. Berdasarkan Tabel 1. Maka diketahui bahwa terjadi penurunan selama penyimpanan 3 jam, 6 jam, 9 jam, dan 12 jam.

Untuk memperjelas penurunan kadar protein dari susu sapi segar, maka diilustrasikan melalui grafik di bawah ini:



**Gambar 1.** Grafik Rerata kadar protein susu sapi segar selama penyimpanan

Dari **Gambar 1.** di atas terlihat bahwa telah terjadi penurunan kualitas kadar protein dari susu sapi segar selama penyimpanan. Dan yang masih baik untuk dikonsumsi sesuai Standar Nasional Indonesia susu sapi segar No. 01-3141-1992 adalah susu sapi segar yang disimpan selama 6 jam pada suhu 4°C.

Untuk melihat pengaruh penurunan kadar protein susu sapi segar maka dilakukan uji regresi. Hasil analisis regresi diperoleh.

**Tabel 2.** Statistik Regresi

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0,997
R Square	0,994
Adjusted R Square	0,992
Standard Error	0,081
Observations	5

Nilai multiple R sebesar 0,997 menunjukkan hubungan antara waktu penyimpanan (X) dan kualitas kadar protein susu sapi segar (Y) atau sebesar 99,7%. Sementara besarnya pengaruh variabel X (waktu penyimpanan) terhadap Y (kualitas kadar protein susu sapi segar) adalah 0,994. Adjusted R square menunjukkan mutu penajakan model dalam populasi, adapun besarnya adalah 0,992 dengan standar kesalahan 0,081.

**Tabel 3.** Anova

	<i>Df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	1	3,696	3,696	552,286	0,00016
Residual	3	0,020	0,006		
Total	4	3,716			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95,0%</i>	<i>Upper 95,0%</i>
Intercept	4,322	0,063	68,20	6,95E-06	4,120	4,523	4,120	4,523
X Variable 1	-0,202	0,009	-23,50	0,000169	0,230	0,175	-0,230	0,175

Kriteria penerimaan atau penolakan  $H_0$  adalah  $F_{hit} \geq F_{tab}$  maka **Ho ditolak** atau dengan kata lain jika nilai signifikansi  $F < 0,05$  maka **model diterima**. Besarnya nilai signifikansi  $F$  adalah  $0,00016 < 0,05$  sehingga dapat disimpulkan bahwa **terdapat pengaruh waktu penyimpanan terhadap penurunan kualitas kadar protein susu sapi segar**.

Kemudian dilanjutkan dengan melihat signifikansi pengaruh tersebut dengan menggunakan uji-t. Diperoleh nilai  $t_{hit}$  sebesar -23,500, dengan kriteria penerimaan atau penolakan  $H_0$  adalah  $-t_{tab} > t_{hit} > t_{tab}$  maka **Ho ditolak**. Dari hasil analisis diperoleh nilai  $t_{hit}$  (X variabel 1)  $-2,02 > -23,500 > 2,02$  maka **Ho diterima**, artinya bahwa pengaruh waktu penyimpanan tidak signifikan terhadap penurunan kualitas kadar protein susu sapi segar.

Berdasarkan hasil penelitian telah terjadi penurunan kadar protein dari susu sapi segar selama penyimpanan di dalam lemari es ( $4^{\circ}\text{C}$ ). Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Arifin pada tahun 2009 bahwa ada pengaruh lama penyimpanan pada lemari pendingin ( $2^{\circ}\text{C} - 8^{\circ}\text{C}$ ) terhadap kadar laktosa dan protein di dalam ASI. Salputra, D pada tahun 2012 menyatakan pula dalam penelitiannya bahwa penyimpanan susu mentah pada suhu refrigerator memiliki pengaruh terhadap penurunan kadar protein.

Penurunan kadar protein susu sapi segar selama penyimpanan dapat disebabkan oleh berbagai faktor, seperti pertumbuhan mikroorganisme. Pencemaran mikroorganisme di dalam susu sapi segar dapat disebabkan pada saat di dalam ambung, juga ketika susu diambil dari puting. Lubang di ujung puting itu tidak tertutup dan biasanya basah. Pencemaran berikutnya timbul dari tubuh dan kotoran sapi, alat-alat yang kurang bersih, dan lingkungan kandang (lantai, air, dan udara). Maka kandungan mikroorganisme pada susu merupakan fungsi dari umur yang menentukan tingkat perkembangan flora alam,

sedangkan suhu penyimpanan menentukan kecepatan perkembangbiakan semua jenis mikroorganisme (Palczar, 2005).

Protein merupakan sumber nutrisi yang paling baik untuk pertumbuhan mikroorganisme, kemudian mikroorganisme tersebut akan menguraikan protein menjadi metabolit berbau busuk, seperti indol, kadeverin, asam-asam organik, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, dan sketol. Jika asam amino, peptida, dan senyawa-senyawa organik bermolekul rendah telah habis maka mikroorganisme akan menghasilkan enzim-enzim proteolitik yang mampu memecahkan protein bermolekul tinggi menjadi oligopeptida dan asam-asam amino bebas yang nantinya juga akan dimanfaatkan oleh mikroorganisme sebagai energi. Pada mekanisme reaksi tersebut akan menghasilkan air, dan secara otomatis konsentrasi protein akan menurun (Buckle, 2007).

Proses rusaknya protein oleh mikroorganisme pada dasarnya dapat terjadi melalui 3 (tiga) tahap. Diawali dengan reaksi dekarboksilasi, yaitu reaksi pelepasan karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) yang akan menghasilkan kadeverin dan putresin. Kemudian reaksi deaminasi asam-asam amino merupakan reaksi pelepasan ammonium oleh enzim-enzim amino dehidrogenase, dan akan menghasilkan asam piruvat. Tahap selanjutnya adalah reaksi Strickland yang melibatkan reaksi deaminasi oksidatif alanin dan deaminasi reduktif asam-asam amino menjadi asam asetat, asam lemak, karbon dioksida, dan amonia (Nurwantoro, 1997).

## **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan, bahwa susu sapi segar yang masih baik dikonsumsi sesuai dengan SNI susu segar No.01-3141-1992 sampai umur penyimpanan 6 jam di dalam lemari es pada suhu 4°C.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- AAK. 1991. *Berternak Sapi Perah*. Kanisusu, Yogyakarta.
- Abubakar, Triyantini, R. Sunarlim, H. Sutiyo, dan Nurjannah. 2001. Effect of Temperature and Time of Pasteurization on the Milk Quality During Storage. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner*. 6(1):45-50.
- Adnan, M. 1984. *Kimia dan Teknologi Pengolahan Air Susu*. Andi, Yogyakarta.
- Arifin, Z. Indarto. dan Murwati. 2009. Pengaruh Penyimpanan ASI Terhadap Kadar Laktosa dan Protein Ibu Menyusui di Wilayah Puskesmas Jogola. *Jurnal Poltekes Surakarta*. (2):24-5.
- Buckle, K. A. 2007. *Ilmu Pangan*. UI-Press, Jakarta.
- Estiasih, T. 2009. *Teknologi Pengolahan Pangan*. PT. Bumi Aksara, Jakarta.
- Hadiwiyoto, S. 1983. *Hasil-Hasil Olahan Susu, Ikan, Daging, dan Telur*. Liberty, Yogyakarta.

- Nurwantoro. 1997. *Mikrobiologi Pangan Hewani-Nabati*. Kanisius, Yogyakarta.
- Pelczar, M. J. 2005. *Dasar-Dasar Mikrobiologi*. UI-Press, Jakarta.
- Ressang, A. A. dan A. M. Nasoetion. 1989. *Pedoman Mata Pelajaran Ilmu Kesehatan Susu. Ditjen Peternakan. Direktorat Bina Produksi Peternakan. Jakarta.*
- Salputra, D. 2012. *Pengaruh Lama Penyimpanan Susu Mentah pada Refrigerator Terhadap Kadar Protein, Lemak, Viskositas, dan Nilai Organoleptik Yoghurt. Diploma Tesis, Universitas Andalas.*
- Sudarmadji, S. 1989. *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty, Yogyakarta.
- Winarno, F. G. 1980. *Pengantar Teknologi Pangan*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Winarno, F. G. 1992. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Winarno, F. G. 1993. *Pangan, Gizi, Teknologi, dan Konsumen*. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.