

MAKALAH

EFEK LAMA PENYIMPANAN TERHADAP PERUBAHAN
KUALITAS SUSU PASTEURISASI



Oleh
LINDA ADVINDA
FPMIPA IKIP PADANG

AGILIS PERFESTAKAAN UNIV. NEGERI PADANG
SIMPULAN NO. : 20-2-2001
SUMBER/ALAMAT : Hd

155 / K / 2001 - E, (A)

637.141 ADV - 0

Diseminarkan pada Pertemuan Ilmiah Tahunan 1999
Perhimpunan Mikrobiologi Indonesia
di Padang 2 - 3 Agustus 1999

PERHIMPUNAN MIKROBIOLOGI INDONESIA
CABANG SUMATERA BARAT

Padang, 2 - 3 Agustus 1999

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur kepada Allah swt, penulis berhasil menuangkan hasil penelitian dalam kajian Mikrobiologi ke dalam bentuk makalah.

Makalah ini telah diseminarkan pada Pertemuan Ilmiah Tahunan (PIT) Perhimpunan Mikrobiologi Indonesia (PERMI) yang diselenggarakan di Padang pada tanggal 2 - 3 Agustus 1999.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada penyelenggara seminar, yaitu Perhimpunan Mikrobiologi Indonesia Cabang Sumatera Barat, yang telah memberi kesempatan kepada penulis untuk menyeminarkan makalah ini.

Penulis menyadari makalah ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu segala koreksi dan kritikan untuk kesempurnaannya sangat diharapkan.

Padang. 10 Agustus 1999

Penulis

EFEK LAMA PENYIMPANAN TERHADAP PERUBAHAN KUALITAS SUSU PASTEURISASI

Linda Advinda
IPHICA IKIP Padang

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian tentang pengaruh lama penyimpanan pada suhu 0°C terhadap perubahan kualitas susu pasteurisasi. Kualitas susu pasteurisasi yang diamati berupa jumlah bakteri, kadar protein, lemak, laktosa, berat jenis dan derajat asam.

Perhitungan jumlah bakteri dilakukan dengan metoda Standard Plate Count, dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 48 jam. Penentuan kadar protein dilakukan dengan cara spektrofotometri, kadar lemak menurut Gerber, kadar laktosa dan derajat asam secara tetrimetri, dan uji berat jenis susu pasteurisasi dengan alat laktodensimeter.

Dari hasil analisis data, terdapat perbedaan yang bermakna pada jumlah bakteri, berat jenis, lemak, protein dan laktosa setelah susu pasteurisasi disimpan pada suhu 0°C selama 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, dan 7 hari. Jumlah bakteri meningkat hingga hari ke-3 penyimpanan pada suhu 0°C, tetapi pada penyimpanan hari ke-4 hingga ke-7 terjadi penurunan jumlah bakteri. Penyimpanan susu pasteurisasi pada suhu 0°C hingga hari ke-3 dapat menurunkan kadar protein, dan terjadi kenaikan kadar protein pada hari ke-4 hingga ke-7. Dengan bertambah lamanya susu pasteurisasi disimpan pada suhu 0°C dapat menurunkan kadar laktosa, tetapi derajat keasaman meningkat.

Bila ditinjau dari kadar lemak dan berat jenisnya maka tidak terdapat perbedaan yang bermakna antara lama penyimpanan 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, dan 7 hari susu pasteurisasi pada suhu 0°C. Selama penyimpanan susu pasteurisasi sampai hari ke-7 pada suhu 0°C tidak terjadi kenaikan ataupun penurunan kadar lemak maupun berat jenisnya.

DAFTAR ISI

Kata Pengantar	i
Abstrak	ii
Daftar Isi	iii
I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian	4
II. METODA PENELITIAN	
A. Jenis Penelitian	5
B. Rancangan Penelitian	5
C. Populasi dan Sampel	5
D. Prosedur Penelitian	6
III. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Penelitian	8
B. Pembahasan	9
IV. KESIMPULAN	13
V. DAFTAR PUSTAKA	14

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Komposisi kimia air susu merupakan campuran yang kompleks dari air, lemak, protein, karbohidrat, mineral, vitamin, dan enzim. Kandungan bahan makanan air susu disamping berguna sebagai zat pembangun tubuh, juga merupakan media yang sangat baik bagi perkembangan kuman-kuman.

Jika susu segar disediakan dalam bentuk segar atau terpasteurisasi harus mempunyai kualitas yang dapat diandalkan. Kualitas susu ini meliputi sifat fisika, kimia dan sifat biologiknya (Hadiwiyoto, 1994). Syarat bakteriologik bagi susu pasteurisasi yang ditetapkan menurut surat Keputusan Dirjen Peternakan No: 17/Kpts/DJP/Deptan/83, adalah jumlah kuman yang dapat dibiakkan tiap cc adalah 25.000. Sedangkan kuman bentuk coli yang dapat dibiakkan tidak boleh ditemukan dalam jumlah 1 cc susu.

Air susu yang pada awalnya steril, setelah melewati saluran susu di dalam ambing dapat terkontaminasi oleh mikroorganisme di tempat tersebut. Selain itu kontaminasi oleh mikroorganisme dapat juga melalui bagian luar tubuh hewan, seperti udara, peralatan yang digunakan, dan para karyawan. Chamberlain (1989) menyatakan bahwa mikroorganisme di dalam susu dapat merusak susu tersebut, baik rasa, bau dan bentuk air susu tersebut, serta merupakan kuman patogen terhadap manusia.

Pasteurisasi susu dilakukan pada suhu 63°C dalam waktu 30 menit. kemudian dilakukan pendinginan konstan untuk menjaga agar bakteri yang tetap hidup (survive) tidak sampai berkembang biak. Susu yang telah dipasteurisasi bukan berarti susu steril (Chamberlain, 1989).

Untuk menghambat pertumbuhan mikroba susu yang telah dipasteurisasi dapat disimpan dalam lemari es dan tahan sampai satu minggu tanpa perubahan cita rasa yang nyata. Akan tetapi jika susu tersebut disimpan pada suhu kamar akan menjadi busuk dalam satu atau dua hari.

Spesies mikroba yang berbeda membutuhkan suhu optimal yang amat beragam untuk pertumbuhannya. Joklik et al (1992) mengemukakan bahwa berdasarkan rentangan suhu dimana bakteri dapat tumbuh, maka bakteri dibagi kedalam 3 group, yaitu: psikrofilik (-5 hingga 30°C), optimal: 10 - 20°C; mesofilik (10 - 45°C), optimal: 20 -40°C; dan termofilik (25 - 80°C), optimal: 50 -60°C.

Bakteri psikrotropik merupakan bakteri yang tidak memiliki batasan suhu optimal untuk pertumbuhannya, akan tetapi relatif tumbuh cepat pada suhu refrigerator komersial. Umumnya bakteri ini mati pada pemanasan tertentu, misalnya dengan cara pasteurisasi, tetapi beberapa jenis tertentu termasuk bakteri tahan panas (bakteri termodurik) karena dapat membentuk spora dan masih tetap hidup (Westhoff dan Frasier, 1988; Buckle et al, 1987). Spesies dari *Bacillus*, *Clostridium*, dan *Enterococcus* adalah bakteri termo-

durik yang dapat ditemukan juga sebagai kuman psikrotropik (Trihendrokecowo, 1989; Westhoff dan Frazier, 1988).

Pendinginan mungkin merupakan cara terbaik untuk mempertahankan kesegaran susu, meskipun bakteri psikrofilik masih dapat berkembang, tetapi daya simpan susu dapat diperpanjang dan sifat-sifat susu segar dapat dipertahankan. Dalam hal ini Didimus Tanah Boleng (1995) telah melakukan penelitian, dan menemukan jumlah bakteri akan meningkat seiring dengan bertambah lamanya susu pasteurisasi disimpan pada suhu 0°C.

Penelitian diarahkan untuk mengetahui efek lama penyimpanan pada suhu 0°C terhadap perubahan kualitas susu pasteurisasi. Kualitas susu pasteurisasi yang diamati disamping mengamati jumlah bakteri yang hidup, juga menentukan kadar protein, lemak, karbohidrat, derajat asam, dan berat jenis susu pasteurisasi tersebut setelah diberi perlakuan lama penyimpanan pada suhu 0°C.

H. Rumusan Masalah

1. Apakah ada perubahan jumlah bakteri susu pasteurisasi yang disimpan pada suhu 0°C selama 1 hingga 7 hari.
2. Apakah ada perubahan kualitas susu pasteurisasi yang disimpan pada suhu 0°C selama 1 hingga 7 hari ditinjau dari kadar protein, kadar lemak, kadar laktosa, berat jenis, dan derajat asam.

C. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui efek lama penyimpanan pada suhu 0°C terhadap perubahan jumlah bakteri susu pasteurisasi.
2. Untuk mengetahui efek lama penyimpanan pada suhu 0°C terhadap perubahan kualitas susu pasteurisasi ditinjau dari kadar protein, kadar lemak, kadar laktosa, berat jenis, dan derajat asam.

II. METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian laboratorik eksperimental.

B. Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian adalah The Posttest-Only Control Group Design. Variabel pada penelitian ini meliputi satu variabel bebas yaitu faktor lama penyimpanan, dan enam variabel terikat yaitu kualitas susu pasteurisasi yang terdiri dari jumlah bakteri, kadar protein, lemak, laktosa, berat jenis, dan derajat asam.

Penghitungan jumlah bakteri dilakukan dengan metode Standard Plate Count, dan diinkubasi dengan suhu 37°C selama 48 jam. Penentuan kadar protein dilakukan dengan cara spektrofotometri, kadar lemak menurut Gerber, kadar laktosa dan derajat asam secara tetrimetri, dan uji berat jenis susu pasteurisasi dengan alat laktodensimeter.

C. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi penelitian ini adalah semua susu yang dihasilkan oleh usaha peternakan sapi perah pada lokasi A, B, dan C di Surabaya.

2. Sampel

Sampel penelitian adalah berupa susu yang dihasilkan oleh usaha peternakan sapi perah pada lokasi A, B, dan C di Surabaya.

Susu sapi yang baru diperah dicampur menjadi satu dan dipasteurisasi.

D. Prosedur Penelitian

1. Pasteurisasi Susu

Pasteurisasi susu adalah dengan menggunakan metode holding, dimana suhu yang digunakan tidak kurang dari 63°C dan dalam waktu tidak kurang dari 30 menit (Potter, 1986).

2. Perlakuan Penyimpanan Susu Pasteurisasi

Susu pasteurisasi sebanyak 200 ml langsung dianalisa kualitasnya, dan sisanya diberikan perlakuan. Perlakuan yang diberikan ada 7 macam yaitu lama penyimpanan pada suhu 0°C selama 1 hari, 2 hari, 3 hari, 4 hari, 5 hari, 6 hari, dan 7 hari. Untuk masing-masing perlakuan dibutuhkan 200 ml susu pasteurisasi. Kemudian masing-masing susu pasteurisasi ini ditempatkan pada water bath yang telah diatur suhunya pada suhu konstan 0°C . Setelah penyimpanan, dihitung jumlah kuman dan dianalisa kualitas masing-masing susu pasteurisasi yang mengalami perlakuan penyimpanan. Replikasi dilakukan sebanyak empat kali.

3. Teknik Analisis Data.

Data yang terkumpul diolah dengan komputer, dan teknik analisis yang digunakan untuk menguji hipotesis adalah analisis ragam (anova). Jika dari hasil analisis ragam tersebut terlihat adanya efek lama penyimpanan terhadap jumlah bakteri, kadar protein, kadar lemak, kadar karbohidrat, berat jenis, dan derajat asam susu pasteurisasi, maka dilanjutkan ke uji LSD pada taraf signifikansi $\alpha = 5\%$. Untuk melihat pengaruh kecendrungan harga tersebut digunakan analisis regresi.

III. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Pada data jumlah bakteri antara masing-masing lama penyimpanan terdapat perbedaan yang bermakna $P = 0,00$ ($P < 0,05$). Untuk data kadar protein ditemui $P = 0,0021$ ($P < 0,05$), dengan demikian antara masing-masing lama penyimpanan susu pasteurisasi pada suhu 0°C mengakibatkan perbedaan rata-rata kadar protein. Data mengenai kadar lemak memperlihatkan tidak terdapatnya perbedaan yang bermakna $P = 0,7827$ ($P > 0,05$). Selanjutnya data tentang kadar laktosa antara masing-masing lama penyimpanan terdapat perbedaan yang bermakna $P = 0,0046$ ($P < 0,05$). Data Berat Jenis susu pasteurisasi yang disimpan pada suhu 0°C ditemukan $P = 0,8848$ ($P > 0,05$), sehingga untuk masing-masing lama penyimpanan tidak mengakibatkan perbedaan rata-rata Berat Jenis. Sedangkan data derajat asam antara masing-masing lama penyimpanan terdapat perbedaan yang bermakna $F = 0,0500$ ($F = 0,05$). Dalam hal ini terlihat bahwa masing-masing lama penyimpanan dapat mengakibatkan perbedaan derajat asam.

Tabel 1. Hasil analisis perubahan jumlah bakteri (cfu/ml), kadar protein (%), kadar lemak (%), kadar laktosa (%), berat jenis, dan derajat asam ($^{\circ}\text{SH}$) susu pasteurisasi yang disimpan pada suhu 0°C selama 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, dan 7 hari

KELOM- POK	MEAN					
	BAKTERI	PROTEIN	LEMAK	LAKTOSA	RJ	DERAJAT ASAM
L 0	3.081	2,1500	3,1500	2,6635	1,0266	6,9500
L 1	5.812	1,5675	3,3250	2,0675	1,0270	7,3000
L 2	9.875	1,1900	3,2000	2,0175	1,0277	7,6000
L 3	13.487	0,7973	3,1750	1,9875	1,0272	8,0000
L 4	942	1,3700	2,9500	1,6375	1,0268	8,3500
L 5	530	1,4750	3,1500	1,7550	1,0263	8,4000
L 6	446	1,5125	3,1750	1,4282	1,0263	8,2000
L 7	375	1,3275	3,2250	1,3525	1,0267	9,4500
P	0,000	0,0021	0,7827	0,0046	0,8848	0,0530

B. Pembahasan

1. Pengamatan Jumlah Bakteri Susu Pasteurisasi

Pada penelitian ini telah terjadi peningkatan jumlah bakteri susu pasteurisasi yang disimpan pada suhu 0°C hingga hari ke tiga, dan penurunannya pada hari ke empat hingga ke tujuh penyimpanan.

Dari hasil analisis data, diketahui bahwa terdapat perbedaan yang bermakna $P = 0,00$ ($P < 0,05$) antara lama penyimpanan 0 sampai 7 hari susu pasteurisasi pada suhu 0°C ditinjau dari jumlah bakteri.

Kondisi bahan nutrisi pada awal penyimpanan hingga penyimpanan hari ke tiga masih memenuhi syarat untuk pertumbuhan bakteri. Namun penumpukkan sisa metabolisme oleh bakteri dapat menghambat pertumbuhan bakteri selanjutnya.

10078830

Schlegel (1994) mengemukakan bahwa bakteri psikrotropik di dalam susu pasteurisasi dapat merusak susu, dimana terjadi perubahan komposisi susu dan perubahan tingkat keasamannya.

2. Pengamatan Kadar Protein Susu Pasteurisasi

Dari hasil analisis data, diketahui bahwa terdapat perbedaan yang bermakna $P = 0,0021$ ($P < 0,05$) antara lama penyimpanan 0 hingga 7 hari pada suhu 0°C ditinjau dari kadar protein. Pada lama penyimpanan 1 hingga 3 hari terjadi proses proteolisis di dalam susu pasteurisasi yang mengakibatkan turunnya kadar protein. Trihendrokesowo dkk (1989) mengemukakan bahwa bakteri psikrotropik pada umumnya bersifat proteolitik kuat dan menyebabkan perubahan sifat pada air susu.

Selanjutnya susu pasteurisasi yang disimpan pada suhu 0°C selama 4 hingga 7 hari mengalami peningkatan kadar protein, namun jumlah bakteri menurun. Matinya sejumlah bakteri mungkin disebabkan terjadinya perubahan komposisi dari susu pasteurisasi. Bakteri yang mati disamping mengeluarkan enzim ekstraseluler juga mengandung senyawa lipoprotein.

3. Pengamatan Kadar Lemak Susu Pasteurisasi

Pada penelitian ini ternyata telah terjadi inaktivasi dari lipase akibat proses pasteurisasi, yang mengakibatkan hanya sedikit perubahan kadar lemak pada masing-masing lama penyimpanan susu pasteurisasi.

Dari hasil analisis data ternyata pada lama penyimpanan 0 hingga 7 hari susu pasteurisasi pada suhu 0°C tidak

terdapat perbedaan yang bermakna $P = 0.7827$ ($P > 0.05$) ditinjau dari kadar lemaknya. Sehingga antara masing-masing lama penyimpanan susu pasteurisasi pada suhu 0°C tidak mengakibatkan perbedaan kadar lemak. Winarno (1995) menyatakan bahwa setelah susu mengalami proses pasteurisasi, enzim selain fosfatase alkali dan ligase masih aktif.

4. Pengamatan Kadar Laktosa Susu Pasteurisasi

Dari hasil analisis data didapatkan bahwa antara lama penyimpanan 0 hingga 7 hari susu pasteurisasi pada suhu 0°C terdapat perbedaan yang bermakna $P = 0,0046$ ($P < 0,05$) ditinjau dari kadar laktosanya. Berkurangnya kadar laktosa mulai dari awal penyimpanan hingga penyimpanan hari ke 7, disebabkan karena kerja bakteri yang memfermentasi laktosa sebagai sumber energi dan karbon.

Pada awal penyimpanan terjadi peningkatan jumlah bakteri hingga hari ke 3, namun kadar laktosa menurun. Pada lama penyimpanan selanjutnya kadar laktosa terus menurun, dan jumlah bakteri semakin sedikit. Penurunan kadar laktosa ini disebabkan karena bakteri memfermentasi laktosa untuk sumber nutrisi. Westhoff dan Frazier (1988) mengemukakan bahwa proses fermentasi laktosa oleh bakteri asam laktat berlangsung sangat cepat dan banyak, sehingga dapat mematikan bakteri yang tidak tahan kondisi asam tersebut.

5. Pengamatan Berat Jenis Susu Pasteurisasi

Dari hasil analisis data ternyata antara lama penyimpanan 0 hingga 7 hari susu pasteurisasi pada suhu 0°C tidak

terdapat perbedaan yang bermakna $F = 0,8848$ ($P > 0,05$) ditinjau dari Berat Jenisnya. Hal ini disebabkan karena perimbangan komponen nutrisi yang terdapat di dalam susu pasteurisasi tersebut sedikit saja mengalami perubahan. Eckles et al (1994) mengemukakan bahwa BJ air susu disamping dipengaruhi oleh susunan air susu itu sendiri, juga dipengaruhi oleh kandungan bahan kering tanpa lemak. Berat Jenis air susu berbanding lurus dengan kadar bahan kering tanpa lemak, namun berbanding terbalik dengan kadar lemak.

6. Pengamatan Derajat Asam Susu Pasteurisasi

Derajat asam susu pasteurisasi yang diisolasi pada suhu 0°C meningkat terus mulai dari lama penyimpanan 1 hingga 7 hari. Dari hasil analisis data ditemukan bahwa antara lama penyimpanan 0 hingga 7 hari susu pasteurisasi pada suhu 0°C terdapat perbedaan yang bermakna $P = 0,0530$ ($P = 0,05$) ditinjau dari derajat asamnya. Dengan demikian antara masing-masing lama penyimpanan susu pasteurisasi pada suhu 0°C dapat menyebabkan perbedaan rata-rata derajat asamnya.

Pada lama penyimpanan 7 hari terjadi penumpukan hasil metabolisme bakteri (misalnya asam laktat). Westhoff dan Frazier (1988) mengemukakan bahwa dengan bertambahnya keasaman akan mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan bakteri.

IV. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dan analisis hasil penelitian, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan yaitu:

1. Dengan lama penyimpanan sampai hari ke 3 pada suhu 0°C , jumlah bakteri susu pasteurisasi tampak meningkat. Namun pada lama penyimpanan hari ke 4 hingga hari ke 7 akan terjadi penurunan jumlah bakterinya.
2. Dengan penyimpanan sampai hari ke 3 pada suhu 0°C , kadar protein susu pasteurisasi mengalami penurunan. Namun pada penyimpanan hari ke 4 hingga hari ke 7 akan terjadi kenaikan kadar proteinnya.

Dengan bertambah lamanya susu pasteurisasi disimpan pada suhu 0°C , akan mengakibatkan terjadinya penurunan kadar laktosa, namun sebaliknya derajat asam meningkat.

Bila ditinjau dari kadar lemak dan berat jenisnya maka tidak terdapat perbedaan yang bermakna antara lama penyimpanan 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, dan 7 hari susu pasteurisasi pada suhu 0°C .

Selama penyimpanan susu pasteurisasi sampai hari ke 7 pada suhu 0°C tidak terjadi kenaikan ataupun penurunan kadar lemak maupun berat jenisnya.

V. DAFTAR PUSTAKA

Duckle KA, Edwards RA, Fleet GH, Wooton M, 1987. Ilmu Pangan. Alih Bahasa Oleh Adiono, Purnomo H. UI-Press. Jakarta, hal 279-286.

Chamberlain A, 1989. Milk Production in the Tropics. Longman Scientific Technical. England, pp 176-182, 152-160.

Didimus Tanah Boleng, 1995. Pengaruh Suhu dan Lama Penyimpanan Terhadap Jumlah Kandungan Bakteri Pada Susu Pasteurisasi. Tesis, Universitas Airlangga. Surabaya.

Eckles CH, Combs WB, Macy H, 1994. Milk and Milk Product. Fourth Edition. Tata McGraw-Hill Publishing Company LTD. New Delhi, pp 21-48.

Hadiwiyoto S, 1994. Pengujian Mutu Susu dan Hasil Olahannya. Penerbit Liberty. Yogyakarta, hal 19-30, .

Joklik WK, Willett HP, Amos DB, Wilfert CM, 1992. Zinsser Microbiology. 20th. Appleton and Lange. California, pp 188-196.

Potter NN, 1986. Food Science. Fourth Edition. Chapman and Hall. New York, pp 157-161, 349-357.

Schlegel HG, 1994. Mikrobiologi Umum. Alih Bahasa Oleh Tedjo Baskoro RM. Edisi Keenam. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta, hal 205-211.

Trihendrokesowo. 1989. Petunjuk Laboratorium Mikrobiologi Pangan. PAU Pangan dan Gizi Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta, hal 1-20.

Westhoff DC, Frazier WC, 1988. Food Microbiology. Fourth Edition. McGraw-Hill, Inc. New York, pp 41-56, 124, 365-367.

Winarno FG, 1995. Enzim Pangan. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta, hal 66-81.

G37.1411

ADL

FC