

Kualitas Susu Pasteurisasi Komersil

(The quality of commercial pasteurized milk)

Veronica Wanniatie¹ dan Zuraida Hanum²

¹Staff Pengajar Peternakan Universitas Lampung, Lampung, Indonesia

²Staff Pengajar Peternakan Universitas Syiah Kuala, Aceh, Indonesia

ABSTRACT Pasteurized milk is processed milk through heating process at temperatures below its boiling point, therefore it still has the form and flavor of fresh milk. The quality of pasteurized milk is depend on the condition of processing and post pasteurization. *Staphylococcus aureus* is an indicator of milk hygiene. Ninety eight pasteurized milk samples from seven brands were collected in Jakarta and Bogor. Parameters observed were milk

composition and the amount of *Staphylococcus aureus* in milk. The results showed that the pasteurized milk compositions (fat, protein and dry matter) were in accordance with the composition attached of the products label in SNI No.01-3951-1995 Moreover, we found that 71.4% of the samples containing *Staphylococcus aureus* above the milk quality standard ($> 1.2 \times 10^1$ cfu/ml) according to SNI No. 01-6366-2000.

Keywords : Quality, pasteurized milk, SNI

2015 Agripet : Vol (15) No. 2 : 92-97

PENDAHULUAN

Susu merupakan bahan makanan yang bernilai gizi tinggi, dimana kandungan dan komposisi gizinya hampir sempurna. Selain itu juga susu merupakan salah satu sumber protein hewani yang paling baik dibandingkan dengan bahan makanan lain. Susu sangat dibutuhkan terutama bagi bayi dan anak hewan yang baru lahir, tetapi susu juga mempunyai kelemahan karena merupakan bahan makanan yang mudah rusak (perishable food). Kandungan bahan-bahan di dalamnya sangat disukai mikroorganisme terutama oleh mikroorganisme perusak atau pembusuk (Nurliana *et al.* 2009). Bahkan susu dapat bertindak sebagai sumber penularan penyakit yang membahayakan kesehatan manusia. Salah satu cara penanganan dalam usaha mengawetkan susu adalah dengan perlakuan pemanasan sedang atau pasteurisasi (Sofos, 1993).

Pasteurisasi susu merupakan salah satu cara mengawetkan susu melalui pemanasan pada suhu tertentu dibawah titik didih susu, dimana hasil produk olahannya masih mempunyai bentuk dan rasa seperti susu segar.

Tetapi pemanasan pada suhu dibawah titik didih ini menyebabkan susu pasteurisasi masih belum bebas dari sejumlah mikroorganisme. Adanya mikroorganisme dalam susu pasteurisasi mengakibatkan produk ini mempunyai daya simpan yang terbatas (5 sampai 8 hari) dan harus disimpan pada suhu dibawah 10⁰ C.

Tujuan pasteurisasi susu adalah untuk membunuh bakteri patogen dan non patogen (pembusuk dan perusak), sekaligus untuk meningkatkan mutu susu. Proses pasteurisasi terhadap susu dengan perlakuan pemanasan sedang, dapat membunuh sebagian bakteri yang ada di dalamnya (Fardiaz, 1989). Metode perlakuan pemanasan bertujuan mempercepat kematian bakteri. Secara umum cara pemanasan dapat diklasifikasikan menjadi tiga (3) macam yaitu pengeringan, pasteurisasi, dan sterilisasi. Khusus untuk cara pemanasan dengan pengeringan dan sterilisasi umumnya selain bakteri mati spora bakteri juga ikut mati, sedang cara pasteurisasi ditujukan untuk membunuh bakteri patogen sebagian besar mikroba tetapi spora bakteri dan berbagai bakteri tertentu belum mati, sehingga daya simpannya relatif lebih singkat (Sunarlim dan Widaningrum 2005).

Corresponding author : zuraidahanum@gmail.com
DOI: <http://dx.doi.org/10.17969/agripet.v15i2.2724>

Susu pasteurisasi tidak lagi mengandung mikroorganisme patogen karena telah melalui proses pemanasan. Tetapi susu pasteurisasi dapat tercemar oleh mikroorganisme setelah pengolahan dan ada saat pengemasan. Selain itu suhu pengangkutan dan penyimpanan susu pasteurisasi berpengaruh terhadap berkembangbiaknya mikroorganisme tahan panas dan spora yang tahan terhadap proses pemanasan seperti *Staphylococcus aureus*. Oleh sebab itu perlu dilakukan pengujian tentang tingkat keamanan susu pasteurisasi yang beredar di pasaran dengan membandingkan pada Standar Nasional Indonesia (SNI). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas dan keamanan susu pasteurisasi komersial ditinjau dari uji kekeruhan, kualitas dan keberadaan *Staphylococcus aureus* yang dibandingkan dengan SNI (SNI.01-6366-2000).

MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Kesehatan Masyarakat Veteriner Fakultas Kedokteran Hewan Institut Pertanian Bogor.

Susu

Sampel susu pasteurisasi diambil dari beberapa toko, swalayan dan agen pengecer yang berada di wilayah DKI Jakarta dan Bogor.

Metode Penelitian

Pada penelitian pendahuluan dilakukan survei ke beberapa toko dan swalayan untuk mencari semua susu pasteurisasi komersial yang memiliki izin Departemen Kesehatan. Selain itu sampel susu yang dipakai mempunyai masa kadaluarsa yang optimum (produksi awal). Selanjutnya dilakukan pengujian kekeruhan dan kualitas susu juga uji keberadaan *Staphylococcus aureus*.

Prosedur Pengujian di Laboratorium

Sampel susu yang diteliti terdiri dari 7 merek susu pasteurisasi murni yang mempunyai izin dari Departemen Kesehatan dan diproses secara *high temperature short time* (HTST). Pada masing-masing merek

diambil 7 buah untuk 7 hari pemeriksaan dan dilakukan 2 (dua) kali pengulangan sehingga sampel berjumlah 98 sampel. Sampel dibawa dalam kotak pendingin yang diberi es yang suhunya dipertahankan 4 °C. Pengujian pada *S. aureus* dimulai sejak sampel susu diambil dengan waktu kadaluarsa atau sampai 7 hari dari setiap sampel.

Uji Kekeruhan

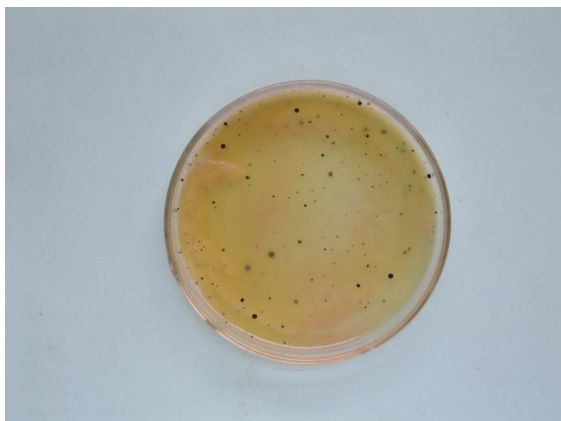
Uji kekeruhan dilakukan untuk mengetahui apakah susu telah mengalami proses pemanasan yang melebihi suhu pasteurisasi. Uji kekeruhan dilakukan dengan cara kedalam labu Erlenmeyer (50 ml) dimasukkan 20 ml sampel susu pasteurisasi dan 4 gram ammonium sulfat Kristal. Lalu dikocok sampai terlarut dan disaring sedikit demi sedikit kedalam tabung reaksi sampai didapat filtrat sebanyak 5 ml. Hasilnya dilihat dengan cara apabila filtrat tidak jernih berarti terdapat aluminium dalam susu. Dengan perkataan lain bahwa susu tersebut diolah pada suhu diatas titik didih susu (>100,16°C) (Sudarwanto 2012).

Kualitas Susu

Komposisi susu meliputi kadar lemak, kadar protein, bahan kering, bahan kering tanpa lemak (BKTL) yang diuji dengan menggunakan metode Gerber, Formol dan rumus Fleischmann (Sudarwanto, 2012).

Pengujian Jumlah *Staphylococcus aureus*

Penghitungan jumlah *Staphylococcus aureus* dalam susu pasteurisasi dilakukan dengan mengambil sampel 1 ml dimasukkan kedalam cawan petri steril lalu dituang media *Vogel Johnson Agar* (VJA) cair dan dihomogenkan dengan cara menggerakkan membentuk angka delapan dan diinkubasi pada suhu 35 sampai 37°C selama 24 sampai 48 jam. Koloni yang dihitung dengan tanda-tanda yaitu bulat, licin atau halus, berwarna abu-abu sampai hitam pekat yang dikelilingi zona opak atau zona luar yang jelas (Gambar 1). Apabila jumlah koloni bakteri tidak bisa dihitung lagi (TBUD) karena diperiksa setiap hari maka dilakukan pengenceran sampai pengenceran 10⁻³ pada hari berikutnya (Sudarwanto, 2012)



Gambar 1. Koloni bakteri *Staphylococcus aureus* pada media VJA

Analisa Statistik

Analisa statistik yang digunakan adalah statistik deskriptif, yaitu dengan menyajikannya dalam bentuk tabel. Statistik deskriptif adalah bidang statistik yang membicarakan cara atau metode mengumpulkan, menyederhanakan dan menyajikan data sehingga bisa memberikan informasi (Mattik dan Sumertajaya 2002).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil survei yang dilakukan terhadap toko, swalayan dan agen pengecer didapat 7 merek susu pasteurisasi murni yang memiliki izin dari Departemen Kesehatan. Sejumlah 98 sampel susu pasteurisasi diperoleh dari wilayah DKI Jakarta dan Bogor. Pengambilan sampel dilakukan pada toko, swalayan dan agen pengecer yang memiliki tempat pendingin dengan kisaran suhu antar 1 sampai 4 °C.

Masa kadaluarsa sampel susu pasteurisasi bervariasi antara 5 sampai >10 hari. Masa kadaluarsa susu pasteurisasi dan jenis kemasan yang digunakan susu pasteurisasi tersebut dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Masa kadaluarsa dan jenis kemasan susu pasteurisasi asal Wilayah DKI Jakarta dan Bogor

Sampel	Masa kadaluarsa (hari)	Produk kemasan
A	10	Karton
B	8	Karton
C	5	Plastik
D	6	Botol plastik
E	6	Botol plastik
F	6	Botol plastik
G	>10	Karton

Uji Kekeruhan

Hasil penelitian dengan menggunakan uji kekeruhan terhadap susu pasteurisasi, ternyata 14,3 % sampel bukan susu pasteurisasi seperti yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rerata susu pasteurisasi yang menunjukkan hasil uji kekeruhan (n=14)

Sampel	Uji Kekeruhan
A	Positif
B	Positif
C	Positif
D	Positif
E	Positif
F	Positif
G	Negatif

Adanya 14,3% sampel susu pasteurisasi yang bereaksi negatif menunjukkan bahwa susu tersebut tidak termasuk susu pasteurisasi. Susu pasteurisasi akan menunjukkan hasil yang keruh pada filtrat susu yang diuji sedang 1 merek tersebut filtratnya tetap jernih. Susu yang mengalami proses pemanasan melebihi suhu 81 °C menyebabkan kerusakan albumin yang merupakan protein whey, karena albumin sangat mudah terkoagulasi oleh panas (Buckle *et al.* 1987).

Tujuan dilakukannya uji kekeruhan yaitu mengetahui apakah susu yang dijual di pasaran dengan merek susu pasteurisasi, benar-benar susu pasteurisasi. Sampel G ternyata bukanlah susu pasteurisasi sesuai dengan merek dagangnya. Proses pemanasan susu tersebut telah melebihi suhu pemanasan untuk susu pasteurisasi. Dengan kata lain perusahaan susu tersebut telah menipu konsumen.

Kualitas Susu Pasteurisasi

Kadar Lemak

Hasil pengujian terhadap kadar lemak, kadar protein, kadar bahan kering, dan kadar bahan kering tanpa lemak (BKTL) dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rerata kadar lemak, protein, bahan kering dan bahan kering tanpa lemak (BKTL) pada suhu pasteurisasi (n=14)

Sampel	Kadar Lemak (%)	Kadar Protein (%)	Bahan Kering (%)	BKTL (%)
A	3,65	3,23	12,41	8,73
B	3,65	3,23	12,56	8,91
C	3,35	3,08	10,65	7,30
D	3,70	3,25	11,43	7,73
E	3,00	2,90	10,73	7,73
F	4,00	3,40	11,77	7,77
G	3,70	3,25	11,35	7,65

Kadar lemak susu pasteurisasi berkisar antara 3 – 4%, sesuai dengan angka yang tertera pada kemasan. Kadar lemak pada seluruh sampel tersebut sesuai dengan SNI (1995).

Kadar susu lemak tergantung dari genetik, pakan, cara pemeliharaan, iklim, masa laktasi dan kesehatan hewan (Fitriyanto *et al.* 2013). Lemak susu merupakan trigliserida campuran dari asam lemak jenuh dan asam lemak tak jenuh. Pada lemak susu sering terjadi kerusakan, misalnya ketengikan yang disebabkan enzim lipase yang dihasilkan oleh pertumbuhan mikroorganisme dalam susu pasteurisasi.

Pertumbuhan mikroorganisme dalam susu pasteurisasi menyebabkan penurunan mutu susu seperti penggumpalan susu yang disebabkan aktivitas bakteri *Bacillus cereus*. Bakteri ini dapat menghasilkan enzim yang mencerna lapisan tipis fosfolipid di sekitar butir-butir lemak sehingga menyebabkan terbentuknya gumpalan di permukaan susu (Buckle *et al.* 1987) dan beberapa bakteri dari genus *Pseudomonas* dan *Enterobacteriaceae* (Lund *et al.* 2000).

Kadar Protein

Kadar protein susu yang diuji berkisar antara 2,9 sampai 3,4 %. Hal ini masih sesuai dengan SNI (1995) yaitu minimal 2,5%. Protein susu terdiri dari kasein dan whei, dimana kasein merupakan protein utama dalam susu yang jumlah kira-kira 80 % dari total protein. Proses pasteurisasi tidak mengubah penyebaran kasein susu juga tidak merusak sifat whei (Buckle *et al.* 1987). Tetapi protein susu dapat dipecah oleh bakteri proteolitik misalnya yang dihasilkan oleh bakteri *Bacillus cereus* (Varman dan Sutherland 1994) sehingga menyebabkan rasa susu berubah (Wandling *et al.* 1999).

Kadar Bahan Kering

Kadar bahan kering susu pasteurisasi berkisar antara 10,7 sampai 12,6%. Kadar bahan kering susu menurut Ressang dan Nasution (1989) adalah 12,1% termasuk kedalamnya kadar lemak, protein, laktosa, mineral dan vitamin.

Manurut Walstra dan Jennes (1984), kandungan bahan kering susu dalam produk olahan susu termasuk susu pasteurisasi menjadi penting karena mempengaruhi mutu produk dan termasuk syarat mutu yang ditetapkan untuk susu pasteurisasi.

Kadar Bahan Kering Tanpa Lemak (BKTL)

BKTL susu pasteurisasi yang diuji berkisar antar 7,3 sampai 8,9%. Dalam SNI (1995) batas minimal BKTL adalah 7,7%. Hal ini menunjukkan 28,6% (2 merek) yang tidak sesuai dengan persyaratan yang ditetapkan. Rendahnya kadar BKTL pada susu pasteurisasi tersebut kemungkinan karena penyusun susu (kecuali lemak) sejak awal sudah rendah. Walaupun rendah kadar BKTL pada pemeriksaan susu pasteurisasi tetapi sesuai dengan yang tertera pada label susu tersebut.

Pengujian Jumlah *Staphylococcus aureus*

Hasil pengamatan terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* setiap harinya dapat dilihat pada Tabel 4. Batas maksimum cemaran bakteri *Staphylococcus aureus* yang diperoleh sesuai dengan SNI No. 10-6366-2000 adalah $1,0 \times 10^1$ cfu/ml.

Hasil penelitian menunjukkan setiap sampel susu yang diperiksa mengandung bakteri *Staphylococcus aureus*. Sampel A dan G mengandung bakteri *Staphylococcus aureus* tetapi tetapi masih diperbolehkan karena jumlahnya dibawah $1,0 \times 10^1$ cfu/ml. Sedangkan sampel B, C, D, E dan F mengandung bakteri *Staphylococcus aureus* yang telah melewati batas yang masih diperbolehkan. Grafik pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* pada masing-masing sampel tersaji pada Gambar 2.

Kontaminasi bakteri *Staphylococcus aureus* dapat berasal dari peralatan, tangan pekerja dan dari tubuh hewan pada proses pemerahan susu (Hayes 1985). Apabila jumlah bakteri *Staphylococcus aureus* dalam susu segar mencapai 10^6 cfu/ml maka bakteri tersebut akan menghasilkan toksin yang tidak akan rusak dengan proses pasteurisasi.

Bakteri *Staphylococcus aureus* mengkontaminasi bahan makanan yang telah mengalami proses pemanasan karena bakteri

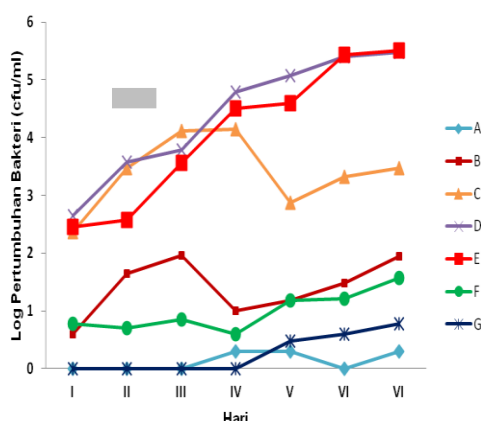
ini menginginkan keadaan dimana mikroorganisme pesaing dalam bahan makanan tersebut sedikit atau tidak ada sama sekali (Soejono 1999). Pada kondisi menguntungkan,

bakteri *Staphylococcus aureus* dalam makanan dapat memperbanyak diri sampai populasi yang sangat tinggi, tanpa perubahan warna, bau dan rasa yang berarti (Jay 2000) .

Tabel 4 . Rerata Jumlah Bakteri *Staphylococcus aureus* dari Masing-Masing Sampel Setiap Hari (n=98).

No	Sampel	Hari						
		I	II	III	IV	V	VI	VII
1	A	0	0	$1,0 \times 10^0$	$2,0 \times 10^0$	$2,0 \times 10^0$	$1,0 \times 10^0$	$2,0 \times 10^0$
2	B	$4,0 \times 10^0$	$4,4 \times 10^1$	$9,0 \times 10^1$	$1,0 \times 10^1$	$1,5 \times 10^1$	$3,0 \times 10^1$	$8,8 \times 10^1$
3	C	$2,3 \times 10^2$	$3,0 \times 10^3$	$1,3 \times 10^4$	$1,4 \times 10^4$	$7,5 \times 10^2$	$2,1 \times 10^3$	$3,0 \times 10^3$
4	D	$4,5 \times 10^2$	$3,8 \times 10^3$	$6,1 \times 10^3$	$6,1 \times 10^4$	$1,2 \times 10^5$	$2,5 \times 10^5$	$3,0 \times 10^5$
5	E	$2,8 \times 10^2$	$3,8 \times 10^2$	$3,7 \times 10^3$	$3,2 \times 10^4$	$3,9 \times 10$	$2,7 \times 10^5$	$3,2 \times 10^5$
6	F	$6,0 \times 10^0$	$5,0 \times 10^0$	$7,0 \times 10^0$	$4,0 \times 10^0$	$1,5 \times 10^1$	$1,6 \times 10^1$	$3,7 \times 10^1$
7	G	0	0	0	0	$3,0 \times 10^0$	$4,0 \times 10^0$	$6,0 \times 10^0$

Keterangan : = Jumlah bakteri *Staphylococcus aureus* yang telah melebihi ketentuan SNI No.01-6336-2000 ($1,0 \times 10^1$ cfu/ml)
Tanda miring menandakan telah berakhir masa kadaluarsa susu pasteurisasi.



Gambar 2. Pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* pada masing-masing sampel

Dalam proses pembentukan toksik *Staphylococcus aureus* membutuhkan ketersediaan air yang cukup, pH antara 5,0 sampai 6,5 dan protein yang cukup *Staphylococcus aureus* dapat memproduksi enzim seperti protease, lipase dan koagulase (Soejono 1999). Hal ini memungkinkan *Staphylococcus aureus* merombak protein dan lemak susu sehingga menyebabkan kerusakan komponen susu dan apabila jumlahnya telah melebihi 10^6 cfu/ml tidak akan menyebabkan perubahan rasa dan sifat fisiknya .

KESIMPULAN

Susu pasteurisasi Merek G ternyata bukan susu pasteurisasi setelah diperiksa dengan uji kekeruhan. Semua sampel yang diperiksa memiliki kadar lemak dan protein baik (memenuhi syarat dalam SNI No.01-3951-1995). Kadar bahan kering dalam lemak pada sampel C dan G tidak memenuhi syarat (minimal 7,7 %) .

DAFTAR PUSTAKA

- Buckle, K.A., Edward, R.A., Fleet, G.H., Wooton, M., 1987. Ilmu Pangan. Edisi ke-2. Terjemahan Purnomo dan Adiano. UI-Press. Jakarta.
- Fardiaz, S. 1989. Mikrobiologi Pengolahan Pangan. PAU Pangan dan Gizi. Institut Pertanian Bogor. Bogor .
- Fitriyanto, Y.A., Triana, Sri, U., 2013. Kajian kualitas susu pada awal, puncak dan akhir laktasi. J. Ilmiah. Peternakan. 1(1) :299-306.
- Hayes, P.R. 1985. Food Microbiology and Hygiene. Elsevier Applied Science Publisher. London and New York.
- Jay, J. 2000. Modern Food Microbiology. 5th ed. D Van Nostrand Company. New York, Cincinnati, Toronto, London, Melbourne.

- Lund, B.R., Baird-Parker, T.C., Gould, G.W., 2000. *The Microbiology Safety and Quality of Food*. Vol. 1 Aspen Publishers. Inc. Gaithersburg, Maryland.
- Mattik, A.A., Sumertajaya, I.M., 2002. *Perancangan Percobaan dengan Aplikasi SAS dan minitab Jilid 1*. Percetakan Jurusan Statistik F Mipa IPB. IPB Press. Bogor.
- Nurliana., Sudirman, I., Sudarwanto, M dan Soejododo, R.R., 2009. Pengaruh produksi bakteri asam laktat isolat Indonesia terhadap jumlah bakteri dalam susu pasteurisasi. *Agripet* Vol 9 No 1: 50-56
- Ressang, A.A., Nasution, A.M., 1989. *Pedoman Mata Pelajaran Ilmu Kesehatan Susu (Milk Hygiene)*. Edisi ke-4. Bagian Kesmavet FKH. IPB. Bogor (Tidak diterbitkan).
- Soejono, R.R., 1999. *Pedoman Mata Ajaran Mikrobiologi Pangan Asal Hewan (KMPV 503)*. Fakultas Kedokteran Hewan. Institut Pertanian Bogor. Bogor. (Tidak diterbitkan).
- Sofos, J.N., 1993. Current microbiological consideration in food preservation. *J Food Microbiology*.19:87-108.
- Sunarlim, R dan Widaningrum. 2005. *Cara Pemanasan, Suhu dan Lama Penyimpanan Terhadap Masa Simpan Susu Kambing*. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner.
- Sudarwanto, M. 2012. *Pemeriksaan Susu dan Produk Olahannya*. Buku Pegangan. Bogor (ID). IPB Pr.
- [SNI] Standar Nasional Indonesia. 1995. No.01-3951-1995 Standar Mutu Produk Susu dan olahannya Berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) Buku I. Direktorat Pengolahan dan Pemasaran Hasil Peternakan. Dirjen Bina Pengolahan dan Pemasaran Hasil Pertanian. Departemen Pertanian.
- [SNI] Standar Nasional Indonesia. 2000. No.01-6366-2000 .Batas Maksimum Cemaran Mikroba dan Batas Maksimum Residu dalam Bahan Makanan Asal Hewan. Dewan Standar Nasional.
- Varman, A.H., Sutherland, P. 1994. *Milk and Milk Products. Technology, Chemistry and Microbiology*. Chapman and Hall. London.
- Walstra, P., Jennes, R.1984. *Dairy Chemistry and Physics*. John Willey and Sons Inc, New York.
- Wandling, L.R., Sheldon, B.W and Foegeding, P.M., 1999. Nisin in milk sensitizes *Bacillus* spores to heat and prevents recovery of survivors. *J. Food Protection*. 65: 492-498.