

Karakteristik Mikrobiologis Dan Fisik Yogurt Susu Kambing Dengan Penambahan Probiotik *Lactobacillus Acidophilus*

The Microbiological and Physical Characteristic of Milk Goat Yogurt with addition of *Lactobacillus acidophilus*

Wieda. N. H. Zain* dan Bambang Kuntoro

Laboratorium Teknologi Pascapanen Fakultas Pertanian dan Peternakan
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
Jl Subrantas KM 15 Pekanbaru 28293

Intisari

Introduksi produk-produk susu fermentasi di wilayah kota Pekanbaru masih sangat terbatas. Salah satu bahan baku untuk pembuatan susu fermentasi adalah susu kambing dan sudah mulai dikembangkan di wilayah kota Pekanbaru. Upaya diversifikasi produk olahan susu ini diharapkan dapat memperkenalkan susu fermentasi sebagai salah satu pangan fungsional dengan penambahan bakteri probiotik. Kualitas mikrobiologis dan fisik menjadi parameter penting pada penelitian ini untuk mengetahui kualitas yogurt susu kambing yang dihasilkan agar sesuai dengan produk yogurt yang distandarkan. Penelitian ini dianalisis menggunakan rancangan acak lengkap dengan tiga ulangan untuk setiap perlakuan. Parameter yang diamati meliputi jumlah bakteri asam laktat, *total plate count*, pH dan total asam tertitrasi. Hasil penelitian diperoleh populasi kultur starter yogurt (*S. thermophilus* dan *L. bulgaricus*) dan bakteri probiotik *L. acidophilus* berada pada kisaran populasi $9 \log_{10}$ CFU/mL, dengan rata-rata nilai pH 4 dan TAT 1,743%.

Kata kunci :mikrobiologis,fisik, *Lactobacillus acidophilus*, susukambing, yogurt

Abstract

Introductions of fermented milk production in the Pekanbaru city is still very limited. One of the raw materials for the manufacture of fermented milk is goat's milk and have started to be developed in the Pekanbaru city. Diversification efforts of dairy products is expected to introduce a fermented milk as a functional food with the addition of probiotic bacteria. Microbiological and physical quality becomes an important parameter in this study to determine the quality of goat milk yogurt produced to fit the standardized yogurt products. The design of experiment used in this experiment was a Completely Randomized Design with three replications for each treatment. Parameters observed were lactic acid bacteria population, total plate count, pH and titratable acidity. The results showed of yogurt starter culture population (*S. thermophilus* and *L. bulgaricus*) and probiotic bacteria *L. acidophilus* in the range of $9 \log_{10}$ CFU/mL, with the average of pH value was 4 and the titratable acidity was 1.743%.

Keywords :microbiological, physical, *Lactobacillus acidophilus*, goat milk, yoghurt

*)Penulis koresponden: wieda.nhz@uin-suska.ac.id HP. 0812-1883-2995

Pendahuluan

LatarBelakang

Fermentasi susu merupakan salah satu cara pengawetan susu yang melibatkan metabolisme gula susu dengan cara mengubahnya menjadi asam

laktat. Susu fermentasi merupakan produk olahan asal susu yang dapat menjadi salah satu sumber nutrisi bagi manusia. Produk susu fermentasi yang ada di masyarakat saat ini diantaranya adalah yogurt, dadih, susu acidophilus dan kefir. Produk-produk susu fermentasi

ini mulai dikenal oleh masyarakat Indonesia. Introduksi produk susu fermentasi di wilayah kota Pekanbaru masih sangat terbatas, hanya didistribusikan di pasar-pasar modern.

Pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya produk olahan hasil ternak juga masih terbatas. Dengan upaya diversifikasi produk olahan susu ini diharapkan dapat memperkenalkan susu fermentasi sebagai salah satu pangan fungsional. Pemanfaatan susu fermentasi diantaranya adalah karena dapat memberi efek yang menguntungkan bagi kesehatan konsumennya. Produk susu fermentasi yang diberi tambahan bakteri probiotik *Lactobacillus acidophilus* dapat digolongkan kedalam jenis produk pangan fungsional (O'Grady dan Gibson, 2005).

Bahan baku pembuatan susu fermentasi dapat berasal dari susu sapi, susu kerbau atau susu kambing. Susu kambing memiliki kelebihan dibanding susu sapi, diantaranya adalah memiliki rantai asam lemak kaprik dan kaprilik yang mampu menghambat infeksi oleh cendawan dan tidak mengandung senyawa *beta-lactoglobulin* yang merupakan senyawa alergen (Novita, 2005). Susu kambing sebagai bahan baku pembuatan yogurt harus memenuhi kualitas susu segar untuk konsumsi. Hasil penelitian Zain (2012) menunjukkan kualitas susu kambing di kota Pekanbaru yang meliputi kadar protein dan kadar lemak sesuai standar dan termasuk kedalam kualitas *premium*.

Pembuatan susu fermentasi sangat dipengaruhi kultur starter yang digunakan, karena hal ini sangat menentukan mutu produk yang dihasilkan. Kultur starter yang digunakan untuk pembuatan yogurt adalah *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus* (Rahman *et al.*, 1992).

Kualitas mikrobiologis dan fisik yogurt susu kambing dengan penambahan probiotik sangat penting sebagai acuan dibuatnya produk pangan hasil fermentasi. Jumlah total mikroba dan bakteri asam laktat yang menjadi standar kualitas mikrobiologis susu fermentasi. Kualitas fisik yogurt susu kambing dapat diamati dengan mengukur kekentalan (viskositas), pH dan total asam tertitrasi. Urgensi dilakukan penelitian ini adalah untuk mendapatkan produk susu fermentasi sesuai standar dan dapat diterima oleh konsumen.

Tujuan penelitian adalah untuk mentransfer ilmu pengetahuan tentang proses pembuatan yogurt susu kambing dengan penambahan probiotik serta meneliti kualitas mikrobiologis dan fisik yogurt susu kambing yang dihasilkan. Manfaat dilaksanakan penelitian ini adalah untuk mendapatkan informasi mengenai karakteristik yogurt susu kambing dengan penambahan probiotik.

Materi dan Metode

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September sampai dengan Desember 2014 di laboratorium Teknologi Pasca Panen dan laboratorium Patologi, Entomologi dan Mikrobiologi, Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian adalah kultur starter bakteri *S. Thermophilus* FNCC-0040, *L. Bulgaricus* FNCC-0041 dan *L. acidophilus* FNCC-0051 dari Pusat Antar Universitas Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, *de-Man rogosa sharpe broth* (MRSB), *bacteriological agar* (BA), *plate count agar* (PCA), dan *buffer pepton water* (BPW).

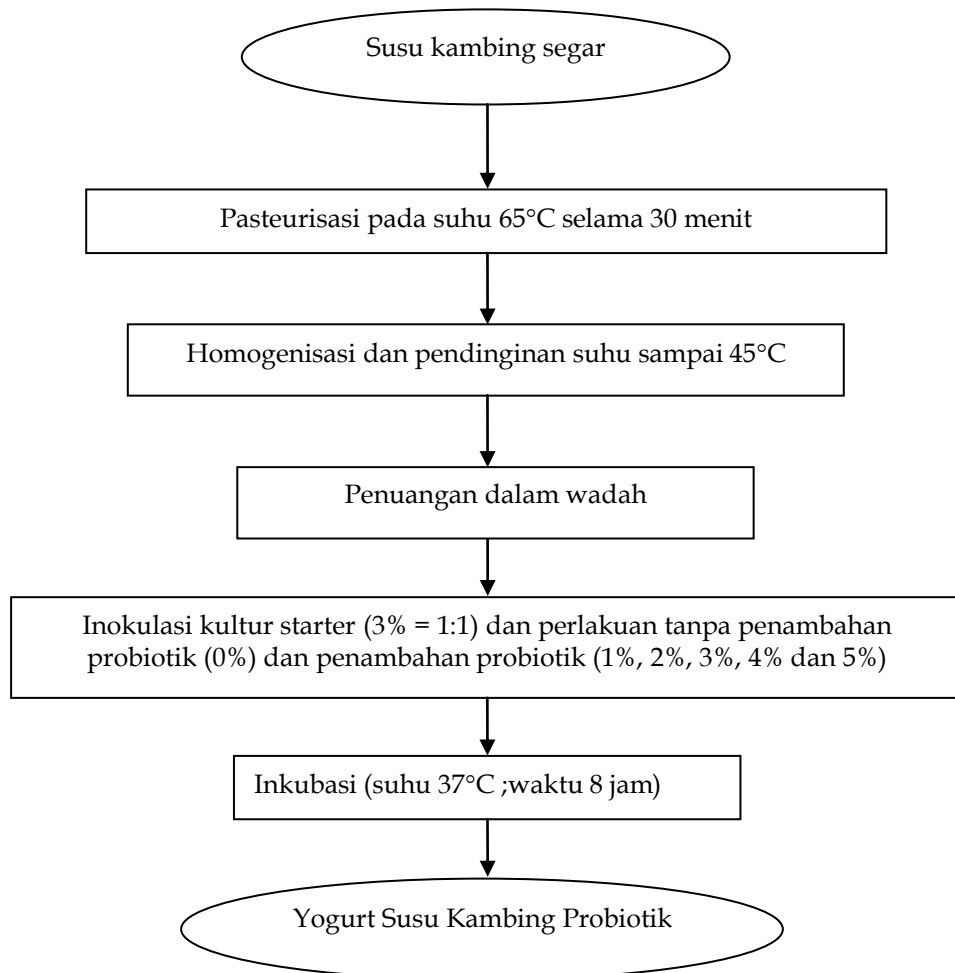
Alat-alat yang digunakan adalah cawan Petri, labu Erlenmeyer, tabung reaksi, pipet, pemanas, *refrigerator*, *autoclave*, *incubator*, pengaduk, panci, kapas, aluminium foil dan timbangan digital.

Prosedur Penelitian

Tahap I: Pembuatan yogurt susu kambing

Pembuatan yogurt susu kambing dibuat melalui proses seperti pada Gambar 1.

Tahap II : Penambahan bakteri probiotik *Lactobacillus acidophilus* (LA). Penelitian ini menggunakan 6 (enam) perlakuan, yaitu tanpa penambahan probiotik LA (0%), penambahan probiotik 1% LA, penambahan probiotik 2% LA, penambahan probiotik 3% LA, penambahan probiotik 4% LA dan penambahan probiotik 5% LA, dan dilakukan pengulangan 3 (tiga) kali. Prosedur penelitian berdasarkan Tamime dan Robinson (2007) yang dimodifikasi dan disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Prosedur pembuatan yogurt susu kambing

Peubah yang diamati

Peubah yang diamati pada penelitian ini adalah penentuan jumlah koloni bakteri asam laktat, *total plate count* (TPC), pH dan total asam tertitrasi. Rancangan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap, dengan ulangan dilakukan sebanyak 3 (tiga) kali. Jika terdapat perbedaan antara masing-masing perlakuan, maka dilakukan uji *Tukey* (Steel dan Torrie, 1993)

Prosedur Kerja

3.1. Penentuan Jumlah Koloni Bakteri Asam Laktat (Shori dan Baba, 2012; modifikasi)

Jumlah koloni bakteri asam laktat ditentukan dengan metode hitungan cawan, untuk melaporkan hasil analisis digunakan *Standard Plate Count* (SPC). Pengambilan data populasi dilakukan saat awal pembuatan susu fermentasi dan setelah pengeringan dengan proses pemupukan. Pemupukan dilakukan dengan media *deMan Rogosa Sharpe Agar* (MRSA) dengan cara 1 ml inokulan dipipet ke dalam cawan Petri steril dan selanjutnya medium MRSA yang telah dingin (suhu kira kira 37°C) dituangkan ke dalam cawan Petri steril tersebut sebanyak 12-15 ml. Campuran tersebut dihomogenkan dengan cara cawan Petri digerakkan dengan arah membentuk angka delapan. Cawan Petri diinkubasikan setelah agar mengeras, dengan posisi terbalik pada suhu 37°C selama 24-48 jam. Jumlah koloni per gram dihitung dengan rumus :

Jumlah koloni/g = Jumlah koloni per cawan $\times \frac{1}{\text{faktor pengenceran}}$

3.2. Total Plate Count (TPC) (Dewan Standardisasi Nasional, 2008)

Pemupukan dilakukan dengan menggunakan media *Plate Count Agar* (PCA) dengan cara 1 ml inokulan dipipet ke dalam cawan Petri steril dan selanjutnya medium PCA yang telah dingin (suhu kira kira 40-50°C) dituangkan ke dalam cawan Petri steril tersebut sebanyak 12-15ml. Campuran tersebut dihomogenkan dengan cara cawan Petri digerakkan membentuk angka delapan. Cawan Petri diinkubasikan setelah agar mengeras dengan posisi terbalik pada suhu 37°C selama 24-48 jam. Jumlah bakteri ditentukan dengan metode hitungan cawan dan untuk melaporkan hasil analisis digunakan *Standard Plate Count* (SPC).

3.3. Nilai pH (Apriyantono et al., 1989)

Pengukuran pH menggunakan pH meter yang distandardisasi dengan larutan buffer pH 4 dan 7 sebelum digunakan. Sampel sebanyak 10 ml diambil, kemudian elektroda dibilas dengan air aquades. Elektroda dikeringkan dengan kertas tisu kemudian dicelupkan ke dalam sampel. Elektroda dibiarkan tercelup beberapa saat. Nilai yang dibaca adalah nilai saat pH meter telah stabil.

3.4. Total Asam Tertitrasi (Rahman et al., 1992)

Pengukuran total asam tertitrasi menggunakan prinsip asam basa. Sampel sebanyak 10 ml dimasukkan ke dalam labu erlenmeyer kemudian ditambahkan 2-3 tetes indikator phenolphthalein 1%. Sampel dititrasi dengan larutan NaOH 0.1 N sampai terbentuk warna merah muda dan tidak hilang dalam waktu 30 detik.

Total Asam Tertitrasi (%)

$$= \frac{V \text{ NaOH} \times N \text{ NaOH} \times \left(\frac{90}{1000}\right)}{V \text{ sampel}} \times 100\%$$

Hasil Dan Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian, populasi awal bakteri kultur starter yogurt dan bakteri probiotik disajikan pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1. Populasi Awal Kultur Starter Yogurt dan Bakteri Probiotik

Jenis bakteri	Populasi awal (log ₁₀ CFU/mL)
Kultur starter yogurt:	
<i>S. thermophilus</i> FNCC-0040	9,919
<i>L. bulgaricus</i> FNCC-0041	9,338
Probiotik:	
<i>L. acidophilus</i> FNCC-0051	9,267

Populasi awal dari masing-masing bakteri berjumlah 10⁹ CFU/mL. Populasi ini lebih tinggi dibandingkan dengan persyaratan populasi mikroba kultur starter dalam produk akhir menurut Sultana *et al.* (2000), yaitu sebanyak 10⁷ CFU/g. Hal ini menunjukkan bahwa populasi

kultur starter yogurt dan bakteri probiotik sangat tinggi sebelum digunakan pada pembuatan yogurt susu kambing. Berdasarkan pengujian karakteristik mikrobiologis dan fisik yogurt dengan penambahan bakteri probiotik yang berbeda diperoleh hasil pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2. Karakteristik Mikrobiologis dan Fisik Yogurt

Parameter pengujian	Bakteri Probiotik <i>L. acidophilus</i>					
	0%	1%	2%	3%	4%	5%
Mikrobiologis :						
-BAL (log ₁₀ CFU/mL)	9,288 ^{A±} 0,10	9,023 ^{A±} 0,48	9,145 ^{A±} 0,32	9,742 ^{A±} 0,19	9,643 ^{A±} 0,29	9,161 ^{A±} 0,17
-TPC (log ₁₀ CFU/mL)	5,834 ^{AB±} 0,19	6,127 ^{A±} 0,13	4,675 ^{CD±} 0,21	4,470 ^{D±} 0,02	4,730 ^{CD±} 0,38	5,293 ^{BC±} 0,53
Fisik :						
-pH	4,26 ^{A±} 0,01	4,16 ^{B±} 0,04	4,01 ^{C±} 0,02	3,96 ^{C±} 0,01	3,80 ^{D±} 0,03	3,76 ^D ±0,01
-TAT (%)	1,195 ^{B±} 0,18	1,447 ^{AB±} 0,24	1,829 ^{AB±} 0,19	1,796 ^{AB±} 0,19	2,177 ^{A±} 0,51	2,015 ^{AB±} 0,49

Perbedaan persentase bakteri probiotik menunjukkan hasil berpengaruh nyata (P<0,05) terhadap populasi bakteri asam laktat (BAL), dan total asamtertitrasi (TAT) yogurt susu kambing dan berpengaruh sangat nyata (P<0,01) terhadap populasi *total plate count* (TPC) dan pH.

Penambahan bakteri probiotik dengan persentase yang berbeda masih mampu mempertahankan

viabilitas bakteri asam laktat dalam yogurt susu kambing dengan jumlah populasi yang memenuhi syarat yaitu 10⁷ CFU/g. Jumlah *total plate count* (TPC) yogurt susu kambing menghasilkan rata-rata populasi 5 log₁₀ CFU/mL dan menghasilkan populasi yang lebih rendah dibandingkan populasi bakteri asam laktat dengan rata-rata populasi 9 log₁₀ CFU/mL. TPC dapat memberikan gambaran umum

tentang kondisi mikrobiologis secara menyeluruh dari mikroorganisme yang terkandung dalam produk meliputi bakteri, kapang dan khamir. Mikroorganisme dominan yang terdapat dalam yogurt susu kambing ini adalah *S. thermophilus*, *L. bulgaricus* dan bakteri probiotik *L. acidophilus*. Jenis mikroorganisme lain seperti kapang dan khamir umumnya tidak mencapai jumlah yang cukup besar untuk mempengaruhi hijumlah mikroorganisme bakteri asam laktat secara keseluruhan.

Kadar pH yogurt susu kambing yang dihasilkan memiliki rata-rata 4,00. pH yogurt ini lebih rendah dibandingkan dengan pH normal yogurt, yaitu 4,4. Hal ini dapat diasumsikan karena adanya penambahan bakteri probiotik yang mampu meningkatkan aktivitas bakteri asam laktat untuk memfermentasi laktosa menjadi yogurt. Tingkat keasaman produk yogurt dinyatakan dalam bentuk total asam tertitrasi (%). Total asam tertitrasi dinyatakan sebagai asam laktat karena bakteri yang digunakan dalam penelitian ini adalah bakteri asam laktat, sehingga hasil metabolisme dari penguraian karbohidrat oleh bakteri tersebut adalah asam laktat. Tingkat keasaman yogurt susu kambing yang dihasilkan, yaitu dengan rata-rata 1,743% sesuai dengan SNI yogurt yang berkisar antara 0,5-2,0%.

Kesimpulan Dan Saran

Kesimpulan

Yogurt dengan penambahan probiotik menghasilkan rata-rata populasi bakteri asam laktat $9 \log_{10}$ CFU/mL dan *total plate count* dengan rata-rata populasi $5 \log_{10}$ CFU/mL. Nilai pH yogurt kambing lebih rendah

disbandingkan dengan standar yogurt, sedangkan total asam tertitrasi yang dihasilkan beradaptasi ke kisaran normal untuk yogurt.

Saran

Penelitian yogurt susu kambing perlu ditelaah dari kualitas ski mia dan penerimaan yogurt oleh konsumen, serta perlu dilakukan penentuan jumlah spesifik bakteri *L. acidophilus* agar berperan sebagai pangan fungsional.

Daftar Pustaka

- Apriyantono, A, Fardiaz D, Puspitasari N.L, Sedarnawati, Budiyo S. 1989. *Petunjuk Laboratorium Analisis Pangan*. Bogor: Institut Pertanian Bogor. 229 hal.
- Budiarsana I. G. M. dan Utama I. K. 2001. Efisiensi produksi susu kambing. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Hal. 427-434.
- Dewan Standardisasi Nasional. SNI 01-2891-1992. *Cara Uji Makanan dan Minuman*. Jakarta: Standar Nasional Indonesia.
- Dewan Standardisasi Nasional. SNI 01-3141-1998. *Susu Segar*. Jakarta: Standar Nasional Indonesia.
- Dewan Standardisasi Nasional. 2008. SNI 2897:2008. *Metode Pengujian Cemaran Mikroba dalam Daging, Telur dan Susu, serta Hasil Olahannya*. Jakarta : Standar Nasional Indonesia.
- Fardiaz S. 1992. *Petunjuk Laboratorium Mikrobiologi Pengolahan Pangan*. Bogor: Departemen Pendidikan

- dan Kebudayaan. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi, Institut Pertanian Bogor. 181 hal.
- Fuller R. 1992. *Probiotics :The Scientific Basis*. New York: Chapman & Hall.
- Holzapfel WH. 2002. Appropriate starter culture technologies for small-scale fermentation in developing countries. *Inter J Food Microbiol* 75: 197-212.
- Novita, C.I. 2005. Performans Reproduksi, Produksi dan Kualitas Susu kambing Peranakan Ettawah yang Diberi Ransum Komplit Berbasis Jerami Padi Terfermentasi. *Tesis*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- O'Grady B, Gibson G.R. 2005. Microbiota of the human gut. Di dalam: Tamime AY, editor. *Probiotic Dairy Products*. Oxford: Blackwell Publishing Ltd. hlm 1-12.
- Ouwehand AC, Salminen SJ. 1998. The health effects of cultured milks products with viable and non-viable bacteria. *Int Dairy J* 8: 749-758.
- Perdigón G, Locascio M, Medici M, Holgado APR, Oliver G. 2002. Interaction of *Bifidobacteria* with the gut and their influence in the immune function. Argentina: Instituto de Histología y Embriología.
- Rahman A, Fardiaz S, Rahayu W.P., Suliantari, Nurwitri C.C. 1992. *Teknologi Fermentasi Susu*. Bogor: Penerbit Pusat Antar Universitas, Institut Pertanian Bogor.
- Robinson R.K. 1981. *Dairy Microbiology Vol. I: The Microbiology of Milks*. London: Applied Science Publishers.
- Robinson RK. 1990. *Dairy Microbiology Vol. 2: The Microbiology of Milk Products 2nd Ed*. London: Elsevier Applied Science.
- Salminen S, von Wright A. 1998. *Lactic Acid Bacteria: Microbiology and Functional Aspects. 2nd Ed. Revised and Expanded*. New York: Marcel Dekker Inc.
- Shori, A. B. dan A. S. Baba. 2011. Viability of lactic acid bacteria and sensory evaluation in *Cinnamomum verum* and *Allium sativum*-bio-yogurts made from camel and cow milk. *J. of the Association of Arab Universities for Basic and Applied Sciences* 11: 50-55
- Steel R.G.D, and Torrie J.H. 1993. *Prinsip dan Prosedur Statistika: Suatu Pendekatan Biometrik*. Sumantri B, penerjemah. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Sultana K *et al*. 2000. Encapsulation of probiotic bacteria with alginate starch and evaluation of survival in simulated gastrointestinal conditions and in yoghurt. *Inter J Food Microbiol* 62: 47-55.
- Tamime AY. 1990. Microbiology of starter culture. Di dalam:

- Robinson RK, editor. *Dairy Microbiology Vol. II: The Microbiology of Milk Products*. 2nd Ed. London: Elsevier Science Publishers Ltd. hlm 131-201.
- Tamime AY, Saarela M, Søndergaard AK, Mistry VV, Shah NP. 2005. Production and maintenance of viability of probiotic microorganisms in dairy products. Di dalam: Tamime AY, editor. *Probiotic Dairy Products*. Oxford: Blackwell Publishing Ltd. hlm 39-63.
- Tamime A.Y, Robinson R.K. 2007. *Tamime and Robinson's Yoghurt: Science and Technology*. Ed ke-3. Cambridge: CRC Press.
- Taufik E. 2004. Dadih Susu Sapi Hasil Fermentasi Berbagai Starter Bakteri Probiotik yang Disimpan pada Suhu Rendah: Karakteristik Kimiawi. *Media Peternakan*, 27: 88-100.
- Vedamuthu ER. 2006. Starter cultures for yogurt and fermented milks. Di dalam: Chandan RC, editor. *Manufacturing Yogurt and Fermented Milks*. Oxford: Blackwell Publishing. hlm 89-115.
- Zain W.N.H. 2012. Kualitas susu kambing segar di peternakan Umban Sari dan Alam Raya kota Pekanbaru. Laporan Hasil Penelitian. Fakultas Pertanian dan Peternakan UIN Sultan Syarif Kasim. Riau.