

**KUALITAS SUSU SAPI TERFERMENTASI DALAM BAMBU AMPEL DENGAN
PENAMBAHAN *Lactobacillus bulgaricus* DAN *Streptococcus thermophilus*
[*The Quality of Fermented Milk in The Ampel Bamboo Added by Lactobacillus bulgaricus
and Streptococcus thermophilus*]**

**I N.S. Miwada, I. M. Wirapartha dan I. N. Wirayasa
Fakultas Peternakan Universitas Udayana, Denpasar**

Received February 27, 2008; Accepted April 17, 2008

ABSTRACT

The research was carried out to investigate the quality of milk fermented in the ampel bamboo. This research used Completely Randomized Design with four treatments, i.e. treatments A (no added culture of lactic acid bacteria/LAB), B (added LAB with strain *Lactobacillus bulgaricus* and *Streptococcus thermophilus* (L/S), ratio 1:1), C (added LAB with strain *Lactobacillus bulgaricus* and *Streptococcus thermophilus* (L/S), ratio 2:1) and D (added LAB with strain *Lactobacillus bulgaricus* and *Streptococcus thermophilus* (L/S), ratio 1:2). Each treatment was replicated 6 times. The observed variables were the lactic acid bacteria, protein, fat and water content, pH value and also total of bacteria (colony/g).

The results of the experiment indicated that the highest pH value of fermented milk ($P < 0.05$) was reached by treatment A (4.87), followed by B (4.61), D (4.52) and C (4.39). The highest lactic acid production ($P < 0.05$) was reached by treatment C (1.05 %) is followed by D (1.03 %); B (0.92%) and A (0.80%), respectively. The highest water content in the fermented milk ($P < 0.05$) was in the treatment A (87.53%). While, treatment B (86.34%), C (86.34%) and D (86.19%) did not significantly differ. In comparison to control adding the bacterial inoculum into the ampel bamboo resulted that the highest protein content and the lactic acid bacteria were about (3.53%) and (6.31×10^7 colony/g), respectively. While the amount of fat did not differ significantly. It can be concluded that the milk fermented in the ampel bamboo added by LAB culture ratio L/S (1:2) was resulted better performance.

Keywords : Fermentation, Milk, Bamboo ampel.

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian dengan tujuan untuk mengetahui kualitas susu sapi yang difermentasi dalam bambu ampel. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan yakni perlakuan A (fermentasi dalam bambu ampel tanpa penambahan inokulan LAB), B (penambahan strain *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* (L/S) pada rasio 1:1); C (penambahan strain *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* (L/S) pada rasio 2:1) dan D (penambahan strain *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* (L/S) pada rasio 1:2) dan masing-masing perlakuan diulang 6 kali. Variabel yang diamati dalam penelitian ini meliputi pH, kadar air, total asam, kadar protein, kadar lemak dan total bakteri asam laktat.

Hasil penelitian menunjukkan, Nilai pH susu fermentasi tertinggi ($P < 0,05$) diperoleh dari perlakuan A, yakni 4,87 diikuti oleh perlakuan B (4,61); D (4,52) dan terendah C (4,39). Produksi asam laktat tertinggi ($P < 0,05$) pada perlakuan C (1,05%) diikuti berturut-turut perlakuan D (1,03%); B (0,92%) dan A (0,80%). Kadar air susu fermentasi, tertinggi ($P < 0,05$) diperoleh pada perlakuan A (87,53%) sedangkan perlakuan B (86,34%) dan C (86,34%) serta perlakuan D (86,19%) tidak nyata. Penambahan inokulan bakteri ke dalam bambu ampel menghasilkan kadar protein dan total bakteri asam laktat tertinggi pada perlakuan D berturut-turut (3,53%) dan ($6,31 \times 10^7$ koloni/g) dibandingkan kontrol. Sementara kadar lemak tidak nyata pengaruhnya diantara perlakuan. Kesimpulan hasil penelitian ini, susu sapi yang difermentasi dalam bambu ampel dengan

penambahan kultur BAL L/S pada rasio (1:2) menghasilkan kualitas yang lebih baik.

Kata kunci : Fermentasi, Susu Sapi, Bambu Ampel

PENDAHULUAN

Bambu adalah tanaman jenis rumput-rumputan yang mempunyai batang berongga dan beruas-ruas. Di Indonesia tanaman bambu ditemukan beranekaragam jenis dengan karakteristik yang berbeda. Salah satunya adalah bambu ampel (*Bambusa vulgaris*) dengan karakteristik yang khas dan spesifik. Bambu ampel memiliki rasa pahit sehingga tidak disukai oleh semut dan karena itu di daerah Sumatera Barat dan Jambi digunakan sebagai inkubator alami dalam membantu fermentasi laktosa susu serta produk yang dihasilkan tidak dikerubungi semut. Produknya dikenal dengan nama “dadih”. Dadih mempunyai citarasa yang khas yaitu asam dan berwarna putih kekuning-kuningan, kental dengan aroma khas (percampuran aroma susu dan bambu) (Yudoamijoyo *et al.*, 1983).

Dadiah yang dibuat berbahan baku susu kerbau dan jasad renik yang terlibat dalam proses fermentasi bersumber dari inokulan alam atau tanpa menggunakan *starter* tambahan. Jenis mikroba yang diduga berperan pada proses fermentasi tersebut adalah berasal dari serbuk tabung bambu ampel (Yudoamijoyo *et al.*, 1983). Lebih lanjut disebutkan rata-rata jumlah bakteri pada pada dadiah $4,1 \times 10^8/g$ dengan didominasi bakteri asam laktat jenis *Lactobacillus* (32%), *Leuconostoc* (30%), *Lactococcus* (20%), *Leuconostoc/β-bacterium* (10%), *Streptococcus* (6%) dan *Enterococcus* (2%) (Hosono *et al.*, 1989 dan Savadogo *et al.*, 2004).

Pemanfaatan bambu ampel sebagai inkubator alami dalam fermentasi susu, seperti yang dilakukan masyarakat di daerah Sumatera penting untuk dikaji dan berpeluang dikembangkan didaerah lain termasuk penggunaan bahan baku susu sapi untuk difermentasi dalam bambu. Keberhasilan penelitian ini sekaligus sebagai upaya memodifikasi produk olahan susu fermentasi bercitarasa khas bambu lokal. Disamping itu, kedepan produk susu olahan fermentasi ini akan sangat diminati konsumen karena terbukti dari beberapa hasil penelitian bahwa produk susu olahan fermentasi mengandung sejumlah bakteri hidup (bakteri asam laktat) yang memberikan efek menguntungkan bagi kesehatan dan oleh karena itu

berpotensi sebagai produk fungsional (Legowo, 2002).

Untuk meningkatkan kinerja serbuk dari bambu ampel didalam membantu proses fermentasi perlunya dikaji penambahan Bakteri Asam Laktat (BAL) jenis *L. bulgaricus* dan *S. thermophilus* (L/S) ke dalam bambu ampel, mengingat saat dilakukan prapenelitian tanpa penambahan BAL kualitas produk yang dihasilkan kurang baik. Kombinasi kedua jenis BAL ini dipilih mengingat keduanya saling bersinergi dalam proses biofermentasi laktosa susu (Larsen dan Anon *et al.*, 1990). Miwada *et al.* (2006) telah meneliti penambahan starter cair (umur 0-3 hari) masih cukup efektif dalam memetabolisme laktosa susu dan secara sensoris kualitas yoghurt masih disukai konsumen. Namun metode ini kurang optimal mengingat tidak diketahui proporsi optimal dari kedua jenis BAL tersebut. Perlunya diketahui rasio jumlah sel dari kedua jenis BAL ini yang diinokulasikan dalam bambu ampel agar dihasilkan produk yang optimal. Tujuan penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kualitas fisik, kimia dan total bakteri asam laktat susu sapi terfermentasi dalam bambu ampel (*Bambusa Vulgaris*) serta rasio L/S yang optimal diinokulasikan dalam bambu ampel.

MATERI DAN METODE

Materi

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah susu sapi segar sebanyak 10 liter dan bambu ampel (berukuran ± 25 cm), kultur murni bakteri *L. bulgaricus* dan *S. thermophilus* (L/S). Bahan untuk analisis kimia yang diperlukan, alkohol 70%, akuades, NaOH 0,1 nutrien agar dan larutan peptone (*bacteriological peptone*). Alat-alat yang diperlukan adalah water batch, oven, kompor, pH meter, timbangan, buret, gelas ukur, beaker gelas, termometer, otoklaf, tabung reaksi, cawan petri, ruang sterilisasi dan “ quebec colony counter”.

Metode

Prosedur Penelitian

Tahap I, susu sapi dipasteurisasi pada suhu 90°C selama 15 menit, kemudian diturunkan suhunya mencapai 43°C. Tahap berikutnya susu dibagi menjadi 4 perlakuan. Pada perlakuan A, susu langsung

dimasukkan ke dalam tabung bambu ampel tanpa inokulan (0%), perlakuan B, susu dimasukkan ke dalam bambu ampel dan ditambahkan 2% (masing-masing sebanyak 10^9 sel bakteri, sesuai rasio) inokulan dari strain *L. bulgaricus* dan *S. thermophilus* (L/S rasio 1:1), perlakuan C, susu dimasukkan ke dalam bambu ampel dan ditambahkan 2% inokulan dari strain *L. bulgaricus* dan *S. thermophilus* (L/S rasio 2:1), perlakuan D, susu dimasukkan ke dalam bambu ampel dan ditambahkan 2% inokulan dari strain *L. bulgaricus* dan *S. thermophilus* (L/S rasio 1:2). Kesemua tabung bambu dalam perlakuan diatas kemudian ditutupi dengan daun pisang yang telah dilayukan diatas nyala api dan selanjutnya diperam pada suhu kamar selama 24 jam.

Rancangan Percobaan

Rancangan yang digunakan pada penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan fermentasi dalam bambu ampel melalui penambahan inokulan pada kombinasi *L. bulgaricus* dan *S. thermophilus* (L/S) berbeda yakni

A = tanpa penambahan inokulan

B = penambahan L/S (1:1)

C = penambahan L/S (2:1)

D = penambahan L/S (1:2)

Masing-masing unit perlakuan diulang sebanyak 6 kali. Variabel yang diamati meliputi uji pH dengan metode AOAC (1984), kadar air, kadar protein, lemak dan total asam menurut metode Sudarmadji *et al.* (1984) dan total bakteri asam laktat menurut metode Hadioetomo (1993). Data dianalisis ragam dan bila terdapat perbedaan yang nyata pada rata-rata variabel sebagai efek perlakuan dilanjutkan dengan uji Duncan (Steel dan Torrie, 1980).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Produk susu olahan fermentasi sudah dikenal disemua negara termasuk Indonesia. Di Indonesia sendiri, terdapat produk serupa seperti produk olahan susu fermentasi tradisional dari susu kerbau yang dikenal dengan nama "dadih". Produk ini dihasilkan di daerah Sumatera Barat dan Jambi, yang proses pembuatannya menggunakan bambu ampel (*Bambusa vulgaris*) sebagai wadah tempat fermentasi dan sekaligus sebagai sumber inokulan. Beberapa hasil penelitian menyebutkan bahwa di

dalam bambu ampel diduga ada bakteri jenis BAL yang menempel dalam serbuk bambu (Yudoamijoyo *et al.*, 1983). Untuk mengkaji potensi tersebut pada penelitian ini digunakan susu sapi yang difermentasi dalam bambu ampel dengan terlebih dahulu ditambahi kombinasi kultur BAL dan dibandingkan dengan kontrol (tanpa penambahan BAL). Hasil penelitian dengan indikator (variabel) kajiannya disajikan secara lengkap pada tabel berikut.

Hasil pengujian dan analisis statistik menunjukkan nilai pH tertinggi pada perlakuan A, diikuti berturut-turut perlakuan B; D dan C ($P < 0,05$). Rataan kisarannya antara pH 4,39-4,87. Hasil yang diperoleh pada penelitian ini sedikit lebih tinggi dibandingkan pada produk dadih yang dilaporkan oleh Yudoamijoyo *et al.* (1983). Namun pada penelitian yang dilakukan oleh Yudoamijoyo *et al.* (1983) tersebut, bahan baku susu yang digunakan adalah susu kerbau. Inokulasi strain *L. bulgaricus* dan *S. thermophilus* pada rasio (2:1) menunjukkan nilai pH terendah. Karakteristik *L. bulgaricus* pada proporsi yang lebih tinggi dibandingkan *S. thermophilus* cukup efektif menurunkan nilai pH. Hal ini disebabkan *L. bulgaricus* sangat efektif bekerja dalam kondisi pH rendah dan menghasilkan lebih banyak asam laktat. Hal ini menjadi ciri khas produk fermentasi sebagai akibat dari biodegradasi laktosa susu menjadi asam laktat (O'leary dan Woychik, 1976). Penggunaan serbuk bambu ampel tanpa penambahan kultur dari luar (murni potensi serbuk bambu) kurang efektif membantu proses fermentasi susu sapi dan diindikasikan dengan nilai pH yang cenderung lebih tinggi, sehingga diduga daya tahan produk akan lebih pendek.

Kebalikan dari rata-rata nilai pH, pada evaluasi produk susu sapi terfermentasi menunjukkan bahwa perlakuan C dan D memberikan total asam paling tinggi dibandingkan yang lainnya ($P < 0,05$). Proses fermentasi susu sapi dalam bambu ampel tanpa inokulasi kultur BAL cenderung produksi asam laktatnya lebih rendah. Kinerja BAL pada perlakuan A untuk mendegradasi laktosa susu sapi kurang optimal. Karakteristik proses fermentasi oleh *L. bulgaricus* dan *S. thermophilus* pada rasio (2:1) maupun (1:2) memiliki kinerja yang sama dalam memproduksi asam laktat. Kedua jenis BAL ini memiliki kemampuan yang saling bersinergi, dengan pertumbuhan yang lebih cepat dibandingkan sendiri-

Tabel 1. Potensi Produk Susu Sapi Terfermentasi dalam Bambu Ampel

Variabel	Perlakuan			
	A	B	C	D
pH	4,87 ^a	4,61 ^b	4,39 ^c	4,52 ^d
Total Asam (%)	0,80 ^a	0,92 ^b	1,05 ^c	1,03 ^c
Kadar air (%)	87,53 ^a	86,34 ^b	86,34 ^b	86,19 ^b
Protein (%)	2,67 ^a	3,13 ^b	3,39 ^c	3,53 ^c
Lemak (%)	2,66 ^a	2,61 ^a	2,47 ^a	2,42 ^a
Total BAL (koloni/g)	2,34 x 10 ^{4a}	1,82 x 10 ^{6b}	3,09 x 10 ^{7c}	6,31 x 10 ^{7c}

diri (Larsen dan Anon *et al.*, 1990). Diawal proses, *S. thermophilus* mendegradasi laktosa susu dan dilanjutkan oleh kerja *L. bulgaricus* menghasilkan asam laktat (Yudoamijoyo *et al.*, 1983). Hasil ini didukung dengan nilai pH produk (perlakuan C dan D) yang lebih rendah sebagai bukti dari efektivitas kinerja *L. bulgaricus* dalam memproduksi asam laktat. Kinerja BAL pada proporsi rasio yang sama tidak mampu meningkatkan jumlah asam laktat namun masih lebih tinggi bila dibandingkan kontrol.

Hasil pengamatan kadar air produk susu sapi terfermentasi secara statistik menunjukkan hasil yang berbeda nyata diantara perlakuan ($P < 0,05$) dibandingkan kontrol (A). Tingginya kadar air produk dari perlakuan kontrol (A) sebagai bukti dari rendahnya kemampuan serbuk bambu ampel untuk mendukung proses fermentasi. Hal ini didukung dari rendahnya produksi laktat atau nilai pH yang cenderung lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Nilai pH yang tinggi cenderung meningkatkan interaksi komponen air dalam protein susu. Interaksi yang tinggi tersebut cenderung menghasilkan produk yang lebih berair atau bila diuji kekentalannya dapat diduga kurang kental. Morr (1989) menyebutkan bahwa interaksi air dengan protein merupakan faktor penting yang mempengaruhi kekentalan produk susu. Interaksi air dengan protein susu pada penelitian ini mengalami penurunan seiring dengan meningkatnya keasaman produk yang mengakibatkan protein susu terkoagulasi.

Karakteristik fermentasi susu sapi dalam bambu ampel yang diinokulasikan bakteri jenis *L. bulgaricus* dan *S. thermophilus* (L/S) pada rasio (2:1) ataupun (1:2) mampu meningkatkan kadar protein produk ($P < 0,05$) dibandingkan pada (L/S) rasio (1:1) maupun kontrol. Kedua jenis bakteri ini memanfaatkan sumber nitrogen yang terdapat dalam susu untuk mendukung proses pertumbuhan dan perbanyakan sel. Hal ini

secara tidak langsung akan meningkatkan komponen protein produk karena sebagian besar komponen penyusun mikrobial adalah protein (Yusmarini dan Efendi, 2004). Semakin meningkat proporsi rasio sel (L/S) akan meningkatkan komponen protein produk dibandingkan tanpa penambahan. Secara keseluruhan, inokulasi kultur BAL di dalam bambu ampel cukup efektif meningkatkan kadar protein produk di bandingkan kontrol.

Kadar lemak produk yang dihasilkan dari ke empat jenis perlakuan, secara statistik tidak memberikan respon yang berbeda. Hal ini diduga karena komponen lemak susu paling terakhir didegradasi sehingga saat uji lemak belum terjadi perubahan. Lehninger (1993) menyebutkan bahwa mekanisme fermentasi yang melibatkan mikrobial diawali dengan mendegradasi karbohidrat (laktosa susu) dan selanjutnya diikuti protein dan terakhir lemak. Kisaran kadar lemak yang dihasilkan pada penelitian ini masih dibawah standar maksimum yang ditetapkan dalam SNI (3,8%) (Wahyudi, 2006).

Pengamatan secara mikrobiologis, total bakteri asam laktat susu terfermentasi masing-masing perlakuan menunjukkan hasil yang signifikan ($P < 0,05$). Total bakteri asam laktat pada perlakuan C dan D diperoleh jumlah paling tinggi, diikuti pada perlakuan B dan paling rendah dari perlakuan A. Hasil ini, terbukti dari produksi asam laktat yang lebih dominan pada perlakuan C dan D serta total protein produk dari kedua perlakuan. Tingginya total bakteri tersebut sebagai bukti hasil kinerja *L. bulgaricus* dan *S. thermophilus* yang saling bersinergi dalam perbanyakan sel (Larsen dan Anon *et al.*, 1990). Potensi serbuk ampel cukup baik digunakan sebagai sumber kultur bakteri namun hasil tersebut akan lebih optimal bila ditambahi *starter* dari luar.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penambahan dan peningkatan proporsi rasio (L/S) pada proses fermentasi susu sapi di dalam bambu ampel mampu memperbaiki kualitas fisik (pH), kualitas kimia (kadar air dan protein) dan total bakteri asam laktat, namun tidak menimbulkan perubahan yang berarti pada komponen lemak produk. Penambahan *L. bulgaricus* dan *S. thermophilus* (L/S) pada ratio (1:2) menghasilkan susu sapi terfermentasi yang optimal.

Saran

Untuk meningkatkan kualitas susu sapi yang difermentasi dalam bambu ampel perlunya ditambahkan kombinasi kultur BAL (L/S) dengan perbandingan 1:2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut khususnya untuk mengetahui kualitas produk selama penyimpanan. Hal ini akan lebih menarik dan data tentang potensi serbuk bambu ampel didapat lebih lengkap.

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini diucapkan banyak terima kasih kepada Dirjen Dikti, Depdiknas yang diwakili oleh Ketua Lembaga Penelitian Universitas Udayana atas persetujuan pemberian dana Dosen Muda tahun anggaran 2007 sehingga kegiatan penelitian hingga ke pelaporan penelitian ini dapat berjalan dengan baik dan bijaksana.

DAFTAR PUSTAKA

- AOAC. 1984. Official Methods of Analysis Association of Official Analytical Chemist, Washington DC.
- Hadioetomo, R.S. 1993. Mikrobiologi Dasar dalam Praktek (Teknik and prosedur Dasar Laboratorium). Penerbit PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta
- Hosono, A., R. Wardoyo dan H. Otani. 1989. Microbial Flora in "Dadih" a Traditional Fermented Milk in Indonesia. Food Sci. Technol. 22 (1) : 20-24
- Larsen, R.F. and M.C. Anon. 1990. Effect of Water Activity of Milk upon Growth and Acid Production by Mixed Cultures of *Streptococcus thermophilus* and *Lactobacillus bulgaricus*. J. of Food Sci. 55 (3): 708-710
- Lehninger, A.L. 1993. Dasar-Dasar Biokimia. Jilid 2. Terjemahan Thenawidjaja, M. Penerbit Airlangga, Jakarta.
- Legowo, A.M. 2002. Peranan Yogurt sebagai Makanan Fungsional. JPPT. 27(3) : 142-145.
- Miwada, N.S., S.A. Lindawati dan W. Tatang. 2006. Tingkat Efektivitas "Starter" Bakteri Asam Laktat pada Proses Fermentasi Laktosa Susu. JPPT 31(1) : 32-35.
- Morr, C.V. 1989. Beneficial and Adverse Effects of Water Protein Interactions in Selected Dairy Products. J. Dairy Sci. 72:575-580.
- O'leary, V.S. and J.H. Woychik. 1976. A Comparison of Some Chemical Properties of Yogurts Made from Control and Lactase-Treated Milks. J. Food Sci, 41 : 791-793.
- Savadogo, A., C.A.T. Ouattara, P.W. Savadogo, N. Barro and A.S. Traore. 2004. Microorganisms involved in fulani traditional fermented milk in Burkina Faso. Pak.J.Nutrition 3(2) : 134-139.
- Steel, R.G., and J.H. Torrie. 1980. Principle and Procedure of Statistic. McGraw hill book Company Inc. New York.
- Sudarmadji, S., B. Haryono dan Suhardi. 1984. Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian. Penerbit Liberty, Jogjakarta
- Wahyudi, M. 2006. Proses pembuatan dan analisa mutu yoghurt. Buletin Teknik Pertanian 11(1) : 12-15.
- Yudoamijoyo, R.M., T. Zoelfikar, S.R. Herastuti, A. Tomomatsu, A. Matsuyama and A. Hosono. 1983. Chemical and microbiological aspects of dadih in Indonesia. Jpn J.Dairy and Food Sci, 32 (1) : 1-10
- Yusmarini dan R. Efendi. 2004. Evaluasi mutu soygurt yang dibuat dengan penambahan beberapa jenis gula. J. Natur Indonesia 6(2) : 104-110.