

PEMBUATAN NIYOGHURT DENGAN PERBEDAAN PERBANDINGAN
Streptococcus thermophilus DAN *Lactobacillus bulgaricus*
SERTA PERUBAHAN MUTUNYA SELAMA PENYIMPANAN

Production of Niyoghurt with Different Streptococcus thermophilus and Lactobacillus bulgaricus Ratio and Its Quality Changes during Storage

Dewi Yunita*, Syarifah Rohaya, Nida El Husna, dan Isnanda Maulina

Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala
Jl. Tgk. Hasan Krueng Kalee No. 3 Darussalam – Banda Aceh 23115

Telp 0651-7411250

*Penulis Korespondensi Email dewis_property@yahoo.com

ABSTRACT

Yogurt produced from coconut milk by fermentation using starter cultures of Streptococcus thermophilus and Lactobacillus bulgaricus at 45°C for 5 hours was evaluated. Addition of skim milk powder and sugar was based on the calculation of solids non-fat standardization. The research was conducted in a block randomized design factorial pattern 3x3. The first factor was different ratio of Streptococcus thermophilus and Lactobacillus bulgaricus (1;1, 1:2, 1:3) and the second factor was storage time (0, 2, 4 weeks). Variables measured were proximate, chemical, and organoleptical qualities. The results showed that the activity of Streptococcus thermophilus in breaking lactose and Lactobacillus bulgaricus in forming lactic acid had started to increase after 2 weeks of storage. Niyoghurt which had the required lactic acid was obtained from the combination treatment of ratio of starter cultures 1:1 at 2 weeks of storage. The niyoghurt could not be accepted by panelists at the fourth week storage.

Keywords: coconut milk, niyoghurt, Streptococcus thermophilus, Lactobacillus bulgaricus

PENDAHULUAN

Yoghurt merupakan produk berbasis susu yang telah dikonsumsi selama berabad-abad yang mempunyai efek menguntungkan bagi kesehatan. Dengan berjalannya waktu, yoghurt terus menerus dimodifikasi untuk mendapatkan karakteristik dan efek nutrisi yang lebih baik (Routray dan Mishra, 2011). Yoghurt berasal dari susu yang mengalami fermentasi (Tamime dan Robinson, 2007) dengan bentuk seperti bubur atau es krim. Yoghurt dapat dibuat dari susu, susu kambing, atau lainnya (Stelios dan Emmanuel, 2004).

Yoghurt umumnya mengandung paling sedikit 3,25% lemak susu dan 8,25%

padatan non lemak. Yoghurt dapat dibuat rendah lemak (lemak susu 0,5-2,%) atau tanpa lemak (lemak susu kurang dari 0,5%) (Routray dan Mishra, 2011)

Susu sapi yang umum digunakan sebagai bahan baku dalam pembuatan yoghurt, sangat sulit didapatkan di beberapa provinsi di Indonesia. Mahalnya harga susu juga menjadi dasar untuk mencari alternatif komoditi lain yang dapat digunakan sebagai bahan baku yoghurt misalnya santan. Tingginya produksi kelapa di Indonesia merupakan potensi yang sangat besar untuk mengolah santan menjadi yoghurt. Pengolahan santan menjadi yoghurt juga merupakan salah satu usaha penganeakan produk santan terutama bagi ma-

syarakat yang sangat menyukai produk-produk probiotik tetapi tidak menyukai aroma susu. Menurut Kurman *et al.* (1992), yoghurt dengan bahan baku santan kelapa ini dikenal dengan istilah niyoghurt

Dalam pembuatan yoghurt, starter yang ditambahkan umumnya mengandung bakteri *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus* dengan perbandingan yang sama (1:1). *Streptococcus thermophilus* tumbuh lebih cepat dari *Lactobacillus bulgaricus* (Routray dan Mishra, 2011). Rasio antara *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus* 1:1 menghasilkan sifat dan aroma yoghurt yang paling baik (Ghadge *et al.*, 2008). Kedua spesies ini bersifat *mutual synergism* (Masato *et al.*, 2008). Menurut Crawford (1962) aktifitas proteolitik *Streptococcus thermophilus* menghasilkan asam format yang dapat merangsang pertumbuhan *Lactobacillus bulgaricus*. Selanjutnya *Lactobacillus bulgaricus* menghasilkan asam amino glisin dan histidin yang dibutuhkan oleh *Streptococcus thermophilus*. Aroma asam yang kuat terjadi jika *Lactobacillus bulgaricus* mendominasi atau jumlah starter yang digunakan berlebihan. Akan tetapi aktifitas dari kedua jenis bakteri tersebut belum tentu sama untuk pembuatan niyoghurt mengingat kandungan laktosanya yang rendah yaitu hanya berasal dari susu skim yang ditambahkan.

Penyimpanan yang dilakukan terhadap yoghurt dapat menyebabkan perubahan mutu menjadi lebih diinginkan karena kompleks flavor telah terbentuk (Hruskar *et al.*, 2005). Sebaliknya, penyimpanan juga dapat menyebabkan penurunan nutrisi sehingga menjadi tidak disukai karena penyimpangan flavor. Pada penelitian ini, niyoghurt disimpan hingga empat minggu untuk melihat tingkat penerimaan para panelis terhadap niyoghurt yang dihasilkan tetapi masih terpenuhi syarat mutunya.

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pembuatan yoghurt berbahan baku

santan kelapa (niyoghurt), mengetahui pengaruh perbandingan jenis starter dan lama penyimpanan terhadap perubahan mutu selama penyimpanan. Dengan adanya penelitian ini, diharapkan dapat memberikan informasi kepada masyarakat tentang pemanfaatan santan sebagai bahan baku dalam pembuatan yoghurt.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan niyoghurt adalah kelapa, susu skim (Produgen), gula pasir (Gulaku), starter yoghurt yang terdiri dari *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus* yang diperoleh dari Laboratorium Mikrobiologi PAU IPB Bogor, serta karagenan sebagai bahan penstabil yang diperoleh dari Yayasan Rumput Laut Indonesia di Semarang. Bahan-bahan analisis terdiri atas akuades, larutan pH 4, 6, dan 8, NaOH 0.1 N, HCl 0,1 N, fenolftalein, alkohol, larutan buffer, K₂SO₄, H₂SO₄, NaOH-Na₂S₂O₃, HCl 0,02 N, H₂O₂ 15%, dan HCl 15%.

Alat-alat yang digunakan terdiri dari kompor, panci, pengaduk, timbangan, termometer, pipet ukur, buret, pisau, refraktometer, gelas plastik, erlenmeyer, tabung butirometer, gelas piala, wadah plastik, tutup plastik, kulkas, batu didih, kertas tisu, tabung kondensor, pipet tetes, cawan petri, labu kjeldahl, sentrifuse, *colony counter*, *laminar flow*, dan *cup sealer*.

Rancangan Penelitian

Percobaan dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok yang terdiri atas dua faktor. Faktor pertama adalah perbandingan jenis starter *Streptococcus thermophilus* dengan *Lactobacillus bulgaricus* (S), sedangkan faktor kedua adalah lama penyimpanan (P). Faktor pertama terdiri atas tiga taraf yaitu 1:1 (S1), 1:2 (S2), dan 1:3 (S3). Faktor kedua terdiri atas 3 taraf yaitu 0 minggu (P1), 2

minggu (P2), dan 4 minggu (P3). Kombinasi perlakuan adalah $3 \times 3 = 9$, diulang sebanyak 3 kali sehingga diperoleh 27 satuan percobaan. Bila uji perlakuan menunjukkan pengaruh yang nyata, maka dilakukan uji lanjutan Beda Nyata Terkecil (BNT).

Pembuatan Santan Kelapa

Santan diperoleh dari perasan kelapa parut dan air dengan perbandingan 1:2 (b/v), yang dihomogenisasi dengan menggunakan *blender* dan dilengkapi dengan saringan. Hasil perasan santan yang diperoleh selanjutnya dianalisis pH, kadar protein, kadar air, kadar abu, dan kadar lemak. Selama analisis dilakukan, santan yang akan digunakan disimpan pada suhu 4°C. Kemudian jumlah total padatan tanpa lemak (*solid non fat*, SNF) pada santan kelapa dan susu skim distandardisasi dengan metode *Pearson Square Method* sehingga dapat diketahui jumlah susu skim dan gula pasir yang akan ditambahkan.

Pembuatan Niyoghurt

Santan, susu skim, dan gula pasir dipasteurisasi dengan cara memanaskannya hingga suhu 70°C sambil diaduk pada pemanas air. Setelah suhu pasteurisasi dicapai, suhu dipertahankan selama 30 menit tanpa pengadukan. Santan kelapa didinginkan sampai suhu 45°C dengan cara drendam dalam air yang ditambahkan es batu. Kemudian santan dituang ke dalam gelas plastik, ditambah karagenan sebanyak 0,1%, dan diinokulasi starter *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus* sebanyak 2% dari total campuran dengan perbandingan sesuai dengan perlakuan. Selanjutnya, santan yang telah diinokulasi starter diinkubasi pada suhu 43°C selama 5 jam. Kemudian niyoghurt disimpan dalam lemari pendingin pada suhu 4°C.

Analisis Niyoghurt

Niyoghurt yang dihasilkan selanjutnya dianalisis kimia (nilai pH dan total

asam), proksimat (kadar air, protein, lemak), serta organoleptik (hedonik) untuk penampakan, rasa, aroma, dan warna, sesuai dengan perlakuan (0, 2, dan 4 minggu). Pengukuran nilai pH dilakukan dengan menggunakan pH-meter. Total asam (% asam laktat) diukur dengan cara titrasi 0,1 N NaOH. Analisis proksimat diukur dengan metode yang dijabarkan dalam AOAC (1980). Skala hedonik digunakan untuk evaluasi sensori niyoghurt menggunakan 20 orang panelis semi terlatih yang telah terbiasa dengan yoghurt. Skala yang digunakan terdiri dari: (1) sangat tidak suka, (2) tidak suka, (3) biasa, (4) suka, dan (5) sangat suka.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Analisis Proksimat

Yoghurt adalah produk fermentasi susu yang mempunyai rasa asam. Rasa asam yang ditimbulkan pada produk yoghurt berasal dari fermentasi laktosa oleh kelompok Bakteri Asam Laktat (BAL) menjadi asam laktat, asetaldehid, asam asetat, dan diasetil (Reed, (1982) di dalam Akoma *et al.* (2000)). Pada penelitian ini, bahan baku susu digantikan dengan santan kelapa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa niyoghurt yang dihasilkan telah sesuai dengan SNI 01-2981-1992.

Meskipun demikian, rata-rata kadar air niyoghurt masih terlalu rendah yaitu 77,78%. Reeds (1982) dan Egan *et al.* (1981) di dalam Akoma *et al.* (2000) menyebutkan bahwa komersial yoghurt sebaiknya mempunyai kadar air minimal 87,7%. Berdasarkan analisis sidik ragam, pengaruh sangat nyata terhadap kadar air dan kadar protein hanya diperoleh pada perlakuan lama penyimpanan. Perbandingan jenis starter *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus* serta interaksinya tidak memberikan pengaruh terhadap kadar air dan kadar protein kasar niyoghurt.

Tabel 1. Komposisi proksimat dan kimia dari santan, susu, yoghurt, dan niyoghurt

Analisis	Komponen	Santan	Susu Sapi*	Skim Bubuk**	Yoghurt (SNI)	Niyoghurt (minggu)		
						0	2	4
Proksimat	Air	87,4	88,33	-	-	71,74	79,78	81,82
	Protein	6,05	3,50	34	Min 3,5	13,91	12,16	7,43
	Lemak	4,16	3,20	0,8	Maks 3,8	2,21	1,59	1,04
	Abu	0,08	0,20	5,63	Maks 1,0	-	-	-
Kimia	pH	7	-	-	-	5,26	4,98	4,31
	Total Asam	-	-	-	0,5 - 2,0	0,63	0,85	1,16

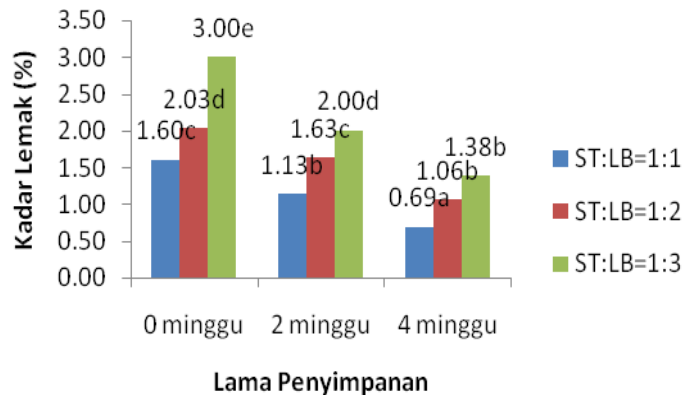
* Mudjajanto dan Kusuma, (2005).

** Merk Produgen, tanpa rasa (*plain*), diperoleh dari kemasan

Penyimpanan yang dilakukan telah meningkatkan kadar air dari 71,74% (0 minggu) menjadi 81,82% (4 minggu). Meningkatnya kadar air selama penyimpanan ini disebabkan oleh volume air yang terus meningkat di dalam produk sebagai hasil samping dari suatu proses fermentasi. Sebaliknya rata-rata kadar protein kasar dari niyoghurt tersebut masih terlalu tinggi yaitu 11,17%. Hal inilah diduga yang mempengaruhi penampakan dan warna niyoghurt.

Hal menarik terjadi pada analisis kadar lemak kasar, dimana interaksi perbandingan jenis starter *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus* serta lama penyimpanan memberikan pengaruh sangat nyata. Penurunan kadar lemak selama penyimpanan disebabkan terhidrolisis-

nya lemak yang mengandung asam lemak beratom C pendek membentuk asam lemak bebas dan gliserol sedangkan asam-asam lemak tidak jenuhnya akan teroksidasi membentuk senyawa-senyawa aldehid, keton, alkohol, dan asam-asam organik yang beratom C pendek. Senyawa-senyawa ini berperan dalam citarasa yoghurt yang dihasilkan (Kaminarides *et al.*, 2007). Hidrolisis lemak dapat terjadi karena enzim lipase yang dihasilkan oleh bakteri yoghurt. Faktor yang mempengaruhi hidrolisis lemak selama penyimpanan adalah kandungan lemak dari yoghurt, semakin tinggi kandungan lemak yoghurt maka semakin besar kemungkinan lemak untuk terhidrolisis (Tamime dan Robinson, 2007). Berdasarkan Gambar 1 dapat dilihat bahwa kadar lemak tertinggi dipero-



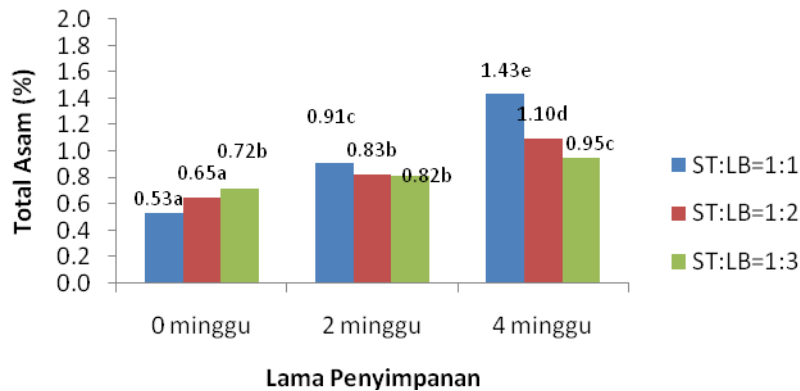
Gambar 1. Pengaruh interaksi jenis starter *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus* serta lama penyimpanan terhadap kadar lemak (Nilai yang diikuti huruf yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata ($P > 0,01$), $BNT_{0,01} = 0,384$, $KK = 9,98\%$)

leh pada penggunaan *Lactobacillus bulgaricus* yang lebih banyak.

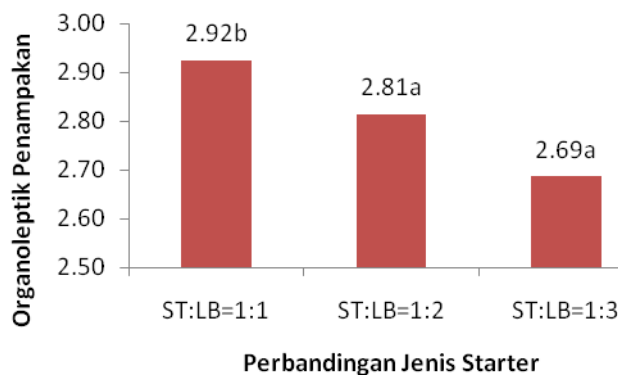
Peningkatan kadar lemak akibat meningkatnya jumlah bakteri ini menyimpulkan bahwa komponen citarasa yang terbentuk akibat hidrolisis lemak merupakan aktifitas dari *Streptococcus thermophilus*. Menurut Tamime dan Robinson (2007), *Lactobacillus bulgaricus* menghasilkan lebih banyak asam lemak dibandingkan *Streptococcus thermophilus*. Perubahan sifat kedua jenis bakteri ini diduga oleh perbedaan bahan baku yang digunakan dalam pembuatan yoghurt.

Nilai pH dan Total Asam

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perbandingan jenis starter *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus*, lama penyimpanan, serta interaksi keduanya tidak berpengaruh terhadap nilai pH yoghurt. Hal ini terjadi sebaliknya pada analisis total asam. Tingginya total asam niyoghurt sebelum disimpan pada penggunaan *Lactobacillus bulgaricus* yang lebih banyak juga menunjukkan pertumbuhan *Streptococcus thermophilus* yang lebih lambat (Gambar 2 dan 3).



Gambar 2. Pengaruh interaksi jenis starter *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus* serta lama penyimpanan terhadap total asam (Nilai yang diikuti huruf yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata ($P>0,01$), $BNT_{0,01} = 0,145$, $KK=6,88\%$)



Gambar 3. Pengaruh jenis starter *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus* terhadap organoleptik penampakan (Nilai yang diikuti huruf yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata ($P>0,01$), $BNT_{0,01} = 0,152$, $KK=3,93\%$)

Menurut Prayitno (2006), *Streptococcus thermophilus* mengawali pemecahan laktosa menjadi glukosa dan galaktosa (monosakarida). *Lactobacillus bulgaricus* memetabolisme sebagian monosakarida tersebut menjadi asam laktat. Mekanisme ini dapat terjadi karena *Streptococcus thermophilus* dapat bekerja aktif pada pH mendekati netral akan tetapi kemampuannya mensintesis asam laktat rendah serta tidak toleran asam, sedangkan *Lactobacillus bulgaricus* kurang aktif pada pH netral namun toleran asam dan mampu mensintesis banyak asam laktat. Aktifitas *Streptococcus thermophilus* yang lambat memecah laktosa diduga disebabkan rendahnya kadar laktosa pada santan jika dibandingkan dengan susu. Hal ini menyebabkan aktifitas *Lactobacillus bulgaricus* dalam menghasilkan asam laktat juga menjadi lambat.

Namun pada penyimpanan 2 minggu, total asam nyoghurt dengan perbandingan *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus* 1:1 mulai lebih tinggi dibandingkan dengan perbandingan *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus* 1:2 dan 1:3. Hal ini menunjukkan bahwa pertumbuhan *Streptococcus thermophilus* mulai meningkat pada minggu kedua. Menurut Routray dan Mishra (2011), dalam pembuatan yoghurt, *Streptococcus thermophilus* tumbuh lebih cepat dari *Lactobacillus bulgaricus* dan menghasilkan asam laktat yang mendukung pertumbuhan *Lactobacillus bulgaricus* hingga diperoleh rasio antara *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus* mencapai 3:1. Perbedaan kecepatan pertumbuhan dari kedua jenis BAL ini dalam pembuatan nyoghurt berbeda dengan pembuatan yoghurt dari susu sapi.

Hal ini diduga juga disebabkan oleh perbedaan komposisi penyusun karbohidrat santan dengan susu. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk melihat aktifitas pertumbuhan bakteri *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus* selama fermentasi maupun penyimpanan dalam memecah laktosa dan menghasilkan asam laktat.

Kualitas Sensori

Rata-rata keseluruhan uji hedonik dalam menganalisis penampakan, warna, rasa, dan aroma nyoghurt pada minggu ke-0, 2, dan 4 minggu ditunjukkan pada Tabel 2. Secara keseluruhan, tingkat kesukaan panelis terhadap penampakan, warna, rasa, dan aroma nyoghurt menurun secara signifikan pada setiap dua minggunya dan pada minggu ke-4, nyoghurt sudah sangat tidak disukai lagi. Diduga nyoghurt mulai tidak disukai pada minggu ke-3.

Berdasarkan hasil uji BNT_{0,01}, nilai organoleptik penampakan nyoghurt tertinggi diperoleh pada perbandingan jenis starter ST:LB 1:1 berbeda sangat nyata dengan nilai organoleptik penampakan pada perbandingan jenis starter ST:LB 1:2 dan 1:3. Semakin besar jumlah penggunaan starter *Lactobacillus bulgaricus* pada pembuatan nyoghurt maka tingkat kesukaan panelis terhadap penampakan nyoghurt semakin menurun. Hal ini disebabkan karena starter *Lactobacillus bulgaricus* yang semakin banyak akan menghasilkan tekstur nyoghurt yang kurang kompak

Penggunaan jenis bahan penstabil dan konsentrasi yang tepat disarankan. Untuk diteliti lebih lanjut dalam memperbaiki masalah penampakan nyoghurt sehingga dapat

Tabel 2. Skor sensori dari nyoghurt selama penyimpanan berdasarkan uji hedonik

Lama Penyimpanan	Atribut Sensori*			
	Penampakan	Warna	Rasa	Aroma
0 minggu	3,68c	3,83c	3,32c	3,56c
2 minggu	3,18b	3,44b	2,81b	3,16b
4 minggu	1,57a	1,73a	1,31a	1,53a

*Nilai yang diikuti huruf yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata (P>0.01)

memperpanjang tingkat penerimaan niyoghurt. Pasteurisasi (70°C selama 30 menit) juga merupakan salah satu faktor yang berperan mempengaruhi tekstur niyoghurt. Pasteurisasi dapat memodifikasi protein susu untuk menghasilkan viskositas yang diinginkan.

Tingkat kesukaan panelis terhadap warna niyoghurt semakin berkurang dengan bertambahnya waktu penyimpanan. Hal ini disebabkan karena warna niyoghurt yang dihasilkan berubah menjadi agak krem kekuningan. Kandungan protein niyoghurt yang tinggi diduga berperan dalam pembentukan warna tersebut.

Penurunan skor hedonik juga terjadi pada rasa dan aroma. Hal ini disebabkan oleh semakin meningkatnya rasa dan aroma asam pada niyoghurt. Rasa dan aroma asam tersebut disebabkan oleh peningkatan asam laktat selama penyimpanan akibat aktifitas metabolisme bakteri yang semakin meningkat dalam menghasilkan asam laktat.

Meskipun demikian, penilaian hedonik terhadap niyoghurt bersifat relatif untuk setiap panelis, tergantung pada kebiasaan panelis mengkonsumsi yoghurt. Pada minggu ke-2, rasa asam niyoghurt sudah tidak disukai meski nilai rata-rata total asamnya hanya mencapai 0,85%. Nilai tersebut lebih tinggi dari nilai total asam niyoghurt yang dihasilkan oleh penelitian Akoma *et al.* (2000) yaitu 0,61%.

KESIMPULAN

Hasil penelitian pembuatan niyoghurt dengan perbandingan *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus* 1:1 mencapai total asam yang diinginkan (0,91%) pada penyimpanan 2 minggu dengan kadar air 81,37%, kadar protein kasar 11,93%, kadar lemak kasar 1,13%, dan nilai pH 4,77. Akan tetapi, tingkat penerimaan panelis pada minggu kedua terhadap penampilan, warna, dan aroma niyoghurt menjadi biasa serta rasa asam niyoghurt yang tidak disukai.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih yang sebesar-besarnya untuk Kementerian Pendidikan Nasional melalui Universitas Syiah Kuala atas bantuan dana Penelitian Dosen Muda Tahun Anggaran 2010.

DAFTAR PUSTAKA

- Akoma, O., U.O. Elekwa, A.T. Afodunrinbi, and G.C. Onyeukwu. 2000. *Yogurt from coconut dan tigernuts*. The Journal of Food Technology in Africa 4(4):132-134
- AOAC. 1980. Official Methods of Analysis 13th Edition. Association of Official Analytical Chemists. Washington DC.
- Crawford, R.J.M. 1962. *How to succeed with yogurt*. Dairy Eng 79: 4
- Ghadge, P.N., K.Prasad, and P.S. Kadam. 2008. *Effect of fortification on the physico-chemical and sensory properties of buffalo milk yoghurt*. Electron J Environ, Agric Food Chem 7(5): 2890-2899
- Hruškar, M., M. Krpan, I. Bucak, and N. Vahčić. 2005. *Concentration changes of aroma components in plain and probiotic yoghurt during storage*. Mljestartvo 55(1): 31-39
- Kaminarides, S., P. Stamou, and T. Massouras. 2007. *Comparison of the characteristics of set-type yoghurt made from ovine milk of different fat content*. Int J Food Sci Technol 42(9): 1019-1028
- Masato, O., M. Yoshiaki, and N. Toshihide. 2008. *Sensory properties and taste compounds of fermented milk produced by Lactococcus lactis and Streptococcus thermophilus*. Food Sci Technol Res 14(2):183-189
- Mudjajanto, E.S., F.R. Kusuma. 2005. *Susu Kedelai: Susu Nabati yang Menyehatkan*. AgroMedia Pustaka, Jakarta
- Prangdimurti, E. 2001. *Prebiotik dan Efek Perlindungannya terhadap Kanker Kolon*. http://ruduct.250x.com/sem1_012/endang_prangdimurti.htm . [14 April 2010].

- Prayitno. 2006. *Kadar asam laktat dan laktosa yoghurt hasil fermentasi menggunakan berbagai rasio jumlah sel bakteri dan persentase starter*. Animal Production 8(2): 131-136
- Stelios, K. and A. Emmanuel. 2004. *Characteristics of set-type yoghurt made from caprine or ovine milk and mixtures of the two*. Int J Food Sci Technol 39(3): 319-324
- Tamime, A.Y. and R.K. Robinson. 2007. *Yoghurt science and technology*. 3rd ed. Abington, Cambridge, England: Woodhead Publishing Ltd, CRC Press, LLC, NW, USA
- Routray, W. and H.N. Mishra. 2011. *Scientific and technical aspects of yogurt aroma and taste: a review*. Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety 10(4): 208-220