

**PERBANDINGAN pH DAN KADAR GULA PEREDUKSI DARI SUSU
FERMENTASI PROBIOTIK MENGGUNAKAN STARTER *Lactobacillus casei* subsp.
casei R-68 DAN *Lactobacillus casei* strain Shirota SELAMA PROSES PENYIMPANAN
DINGIN**

**COMPARISON OF pH AND REDUCING SUGAR CONTENT BY PROBIOTIC
FERMENTATION OF MILK USE STARTER *Lactobacillus casei* subsp. *casei* R-68
AND *Lactobacillus casei* strain Shirota DURING COLD STORAGE PROCESS**

Aulia Reza Raidinawan¹, Usman Pato², Yusmarini²

¹Mahasiswa Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

²Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

Email korespondensi: raidinawanauliareza@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk membandingkan pH dan gula pereduksi dari susu fermentasi probiotik menggunakan starter *Lactobacillus casei* subsp. *casei* R-68 dan *Lactobacillus casei* strain Shirota selama proses penyimpanan dingin. Penelitian ini dilakukan secara eksperimen dengan membandingkan pH dan gula pereduksi dari susu fermentasi probiotik menggunakan starter *Lactobacillus casei* subsp. *casei* R-68 dan *Lactobacillus casei* strain Shirota selama proses penyimpanan dingin. Perlakuan dalam penelitian ini termasuk M0 (penyimpanan dingin minggu ke 0), M1 (penyimpanan dingin minggu ke 1), M2 (penyimpanan minggu ke 2), M3 (penyimpanan dingin minggu ke 3), M4 (penyimpanan dingin minggu ke 4), M5 (penyimpanan dingin minggu ke 5), dan M6 (penyimpanan dingin minggu ke 6). Hasil penelitian menunjukkan bahwa starter *Lactobacillus casei* subsp. *casei* R-68 memperoleh penyimpanan dingin rata-rata selama 0-6 minggu untuk derajat keasaman (pH) 4,70-3,47 dan kadar gula pereduksi 34,36-25,50%. Sedangkan starter *Lactobacillus casei* strain Shirota diperoleh penyimpanan dingin rata-rata selama 0-6 minggu untuk derajat keasaman (pH) 5,32-4,17 dan kadar gula pereduksi 34,51-25,32%.

ABSTRACT

The purpose of this study was to compare the pH and reducing sugar content by probiotic fermentation of milk use starter *Lactobacillus casei* subsp. *casei* R-68 and *Lactobacillus casei* strain Shirota during cold storage process. This research was done by experiment with to comparing the pH and reducing sugar content by probiotic fermentation of milk use starter *Lactobacillus casei* subsp. *casei* R-68 and *Lactobacillus casei* strain Shirota during cold storage process. In this case, including M0 (cold storage week 0), M1 (cold storage week 1), M2 (cold storage week 2), M3 (cold storage week 3), M4 (cold storage week 4), M5 (cold storage week 5), and M6 (cold storage week 6). The result showed that *Lactobacillus casei* subsp. *casei* R-68 stored logical storage averaged for 0-6 weeks for acidity (pH) is 4.70-3.47 and reducing sugar content is 34.36-25.50%. While for *Lactobacillus casei* strain Shirota obtained average cold storage for 0-6 weeks for acidity (pH) 5.32-4.17 and reducing sugar content is 34.51-25.32%.

Keywords : Cold storage, *Lactobacillus casei* subsp. *casei* R- 68, *Lactobacillus casei* strain Shirota, probiotic fermented milk.

1) Mahasiswa Fakultas Pertanian, Universitas Riau

2) Dosen Fakultas Pertanian, Universitas Riau

PENDAHULUAN

Produk pangan yang dikehendaki oleh masyarakat modern saat ini adalah yang memiliki nilai kesehatan, praktis, dan cepat dalam penyajian, seperti minuman fungsional. Salah satu produk minuman fungsional yang sedang populer di masyarakat saat ini adalah susu fermentasi seperti yakult dan *yoghurt*. Susu fermentasi dipercaya mengandung nutrisi yang baik serta memiliki khasiat terhadap kesehatan manusia, terutama bagi saluran pencernaan karena mengandung bakteri probiotik yang dapat menyehatkan saluran pencernaan manusia.

Lactobacillus casei digolongkan ke dalam probiotik karena dapat meningkatkan fungsi pencernaan dengan cara memproduksi asam laktat yang menurunkan jumlah bakteri yang merugikan dalam saluran pencernaan sehingga dapat mencegah gangguan pencernaan terutama konstipasi dan diare. Lama penyimpanan memiliki pengaruh yang besar terhadap minuman probiotik karena menyebabkan kadar asam laktat semakin tinggi. Selain itu, suhu penyimpanan juga berpengaruh terhadap ketahanan hidup bakteri (Anggraini, 2016). Banyaknya jenis produk olahan fermentasi yang menggunakan jenis BAL yang bervariasi, menyebabkan pertumbuhan setiap jenis BAL bervariasi pula sehingga mempengaruhi viabilitas BAL, nilai pH, dan kadar gula pereduksi tersebut.

Viabilitas BAL menjadi sangat penting bagi produk susu fermentasi dan akan mempengaruhi mutu produknya. Devi (2004) menyatakan bahwa minuman probiotik memiliki viabilitas awal sebesar $4,3 \times 10^8$ CFU/ml. Selama penyimpanan sampai 6 minggu, total BAL tidak mengalami penurunan yang berarti, jumlahnya masih tetap tinggi yaitu $2,2 \times 10^8$ CFU/ml. Setelah 8 minggu, total BAL mengalami penurunan sekitar 1 unit log/ml menjadi $7,8 \times 10^7$ CFU/ml. Viabilitas setiap BAL pada penyimpanan dingin berbeda-

beda, sehingga mempengaruhi umur simpan produk yang dihasilkan.

Salah satu produk susu fermentasi yang dijual di pasaran adalah yakult. Yakult menggunakan BAL *Lactobacillus casei* strain Shirota. Umur simpan yang dimiliki BAL ini adalah 40 hari yang berarti bakteri tersebut memiliki viabilitas terhadap suhu dingin selama 40 hari (Anonim, 2015). Penelitian yang telah dilakukan oleh Handayani *et al.* (2016) menunjukkan bahwa produk fermentasi menggunakan susu skim dan *Lactobacillus casei* subsp. *casei* R-68 dengan pemberian sukrosa yang berbeda memberikan pengaruh tidak nyata terhadap total BAL, namun belum diketahui masa optimal viabilitas *Lactobacillus casei* subsp. *casei* R-68 pada susu fermentasi terhadap penyimpanan suhu dingin.

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan viabilitas *Lactobacillus casei* subsp. *casei* R-68 dengan *Lactobacillus casei* strain Shirota selama proses penyimpanan dingin.

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu

Penelitian ini telah dilaksanakan di Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian dan Laboratorium Analisis Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Riau. Penelitian ini telah berlangsung selama empat bulan yaitu Januari hingga April 2018.

Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang diperlukan dalam penelitian ini adalah susu skim merk *Crowne cow* yang diproduksi oleh PT. Panen Lestari Utama Jakarta, isolat *Lactobacillus casei* subsp. *casei* R-68 (koleksi pribadi Prof. Dr. Ir. Usman Pato, M.Sc., Fakultas Pertanian Universitas Riau), isolat *Lactobacillus casei* strain Shirota dari minuman probiotik yakult, sukrosa, *carboxy methyl cellulose* (CMC), MRS broth, alkohol 70%, indikator pp, NaOH 0,1 N, dan akuades, Na_2CO_3

1) Mahasiswa Fakultas Pertanian, Universitas Riau

2) Dosen Fakultas Pertanian, Universitas Riau

anhidrat, larutan *luff-schoorl*, KI 20%, H₂SO₄ 26,5%, indikator pati.

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah timbangan analitik, erlenmeyer, kompor gas, batang pengaduk, panci, termometer, aluminium foil, mixer, pH meter, tabung reaksi, *beaker glass*, gelas ukur, pipet tetes, mikro pipet, *pump* pipet, spatula, oven pengering, bunsen, *laminar air flow*, autoklaf, inkubator, *magnetic stirrer*, *automatic mixer*, lemari es, jarum ose, *hot plate*, *sprayer*, gunting, dan alat tulis.

Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan secara eksperimen dengan membandingkan pH dan kadar gula pereduksi antara susu fermentasi probiotik dengan starter *Lactobacillus casei* subsp. *casei* R-68 dan *Lactobacillus casei* strain Shirota selama proses penyimpanan dingin yang mengacu pada Usman dan Hosono (1999). Penyimpanan dilakukan pada suhu $\pm 3-5^{\circ}\text{C}$ dan diamati setiap minggunya mulai dari minggu ke-0 (hari pertama) hingga minggu ke-6. Parameter yang diamati meliputi derajat keasaman (pH) dan kadar gula pereduksi.

Pelaksanaan Penelitian

Pembuatan Starter

Pembuatan starter mengacu pada Setioningsih *et al.* (2004), starter yang digunakan pada masing-masing susu fermentasi berbeda. Ada 2 jenis starter yang digunakan, yaitu starter dari kultur aktif *Lactobacillus casei* subsp. *casei* R-68 dan starter dari kultur *Lactobacillus casei* strain Shirota (yakult). Pembuatan starter dilakukan dua tahap, pertama susu skim sebanyak 15 g dilarutkan di dalam air hingga volumenya 100 ml lalu diaduk secara merata menggunakan *mixer* sampai homogen. Kemudian dimasukkan ke dalam erlenmeyer dan disterilisasi pada suhu 115°C selama 10 menit. Setelah agak

medium susu skim diinokulasi dengan kultur aktif sebanyak 2 ml, lalu diinkubasi pada suhu 37°C selama 12 jam ditandai dengan terjadinya koagulasi. Tahap kedua dibuat stater kedua yaitu susu skim sebanyak 37,5 g dilarutkan dengan air hingga volumenya menjadi 250 ml dan diperlakukan sama dengan stater pertama, kemudian diinokulasi dengan kultur aktif dari starter 1 sebanyak 2 ml.

Pembuatan Susu Fermentasi Probiotik

Pembuatan susu fermentasi probiotik mengacu pada Ginting (2016) yang dilakukan dengan menimbang susu skim sebanyak 157,5 g lalu ditambahkan CMC sebanyak 0,525 g dan ditambahkan sukrosa sebanyak 52,5 g, kemudian ditambah air hingga volumenya menjadi 1.050 ml lalu diaduk menggunakan mixer sampai homogen. Susu yang sudah homogen lalu didistribusikan ke dalam 42 buah botol ukuran 35 ml masing-masing sebanyak 25 ml dan dipasteurisasi pada suhu 85°C selama 15 menit. Susu yang dingin diinokulasi dengan starter kedua dari *Lactobacillus casei* subsp. *casei* R-68 masing-masing sebanyak 1,25 ml untuk 21 buah botol dan starter kedua dari *Lactobacillus casei* strain Shirota masing-masing sebanyak 1,25 ml untuk 21 buah botol, kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 15 jam sehingga diperoleh susu fermentasi probiotik.

Penyimpanan Dingin Susu Fermentasi Probiotik

Penyimpanan dingin susu fermentasi probiotik mengacu pada Usman dan Hosono (1999) dengan cara menyimpan susu fermentasi *Lactobacillus casei* subsp. *casei* R-68 dan susu fermentasi *Lactobacillus casei* strain Shirota pada suhu $\pm 3-5^{\circ}\text{C}$ selama 6 minggu dengan pengamatan dilakukan setiap minggunya mulai dari minggu ke-0 (hari pertama) hingga minggu ke-6. Pengamatan

1) Mahasiswa Fakultas Pertanian, Universitas Riau

2) Dosen Fakultas Pertanian, Universitas Riau

dilakukan dengan menguji derajat keasaman (pH), dan kadar gula pereduksi pada masing-masing susu fermentasi.

Pengamatan

Pengamatan yang dilakukan pada penelitian ini adalah derajat keasaman (pH) mengacu pada Muchtadi *et al.*, (2010) dan kadar gula pereduksi yang mengacu pada Sudarmadji *et al.* (1997).

Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil penelitian meliputi derajat keasaman (pH)

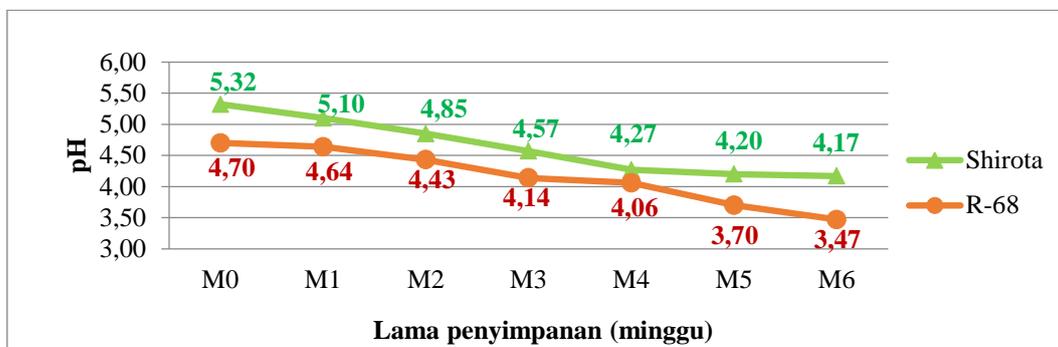
dan kadar gula pereduksi yang ditabulasi dan dianalisis secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Derajat Keasaman (pH)

Derajat keasaman (pH) merupakan pengukuran tingkat keasaman hasil metabolisme bakteri yang akan menjadi salah satu faktor mutu susu fermentasi probiotik. Rata-rata nilai pH dapat dilihat pada Gambar 1

Gambar 1. Rata-rata nilai derajat keasaman (pH)



Gambar 1 menunjukkan bahwa nilai pH pada susu fermentasi *Lactobacillus casei* subsp. *casei* R-68 pada minggu ke-0 hingga minggu ke-6 terjadi penurunan dari 4,70 menjadi 3,47 atau terjadi penurunan sebanyak 1,23 atau sebesar 26,17%, sedangkan total BAL pada susu fermentasi *Lactobacillus casei* strain Shirota pada minggu ke-0 hingga minggu ke-6 terjadi penurunan dari 5,32 menjadi 4,17 atau terjadi penurunan sebanyak 1,15 atau sebesar 21,61%.

Hal ini berarti bahwa laju penurunan pH susu fermentasi selama penyimpanan dingin pada BAL *Lactobacillus casei* subsp. *casei* R-68 lebih besar dibandingkan dengan *Lactobacillus casei* strain Shirota. Nilai pH menurun (semakin asam) seiring dengan semakin lama penyimpanan. Hal

ini disebabkan karena suhu penyimpanan yang rendah sehingga dapat menghambat pertumbuhan bakteri dan mempertahankan keasaman. Menurut Ayuti *et al.* (2016), penyimpanan produk pada suhu 3-10°C dapat memperkecil peluang terjadinya kerusakan dan juga menghambat pertumbuhan BAL sehingga dapat mempertahankan keasaman (pH) dari produk, peningkatan asam laktat akan menurunkan pH sehingga menghambat mikroba patogen. Mirdalisa *et al.* (2016) menambahkan bahwa asam laktat yang diproduksi oleh BAL menyebabkan penurunan pH, sehingga kondisi lingkungan menjadi asam.

Lama penyimpanan berpengaruh terhadap penurunan pH pada susu fermentasi probiotik. Semakin lama penyimpanan maka semakin asam (pH

1) Mahasiswa Fakultas Pertanian, Universitas Riau

2) Dosen Fakultas Pertanian, Universitas Riau

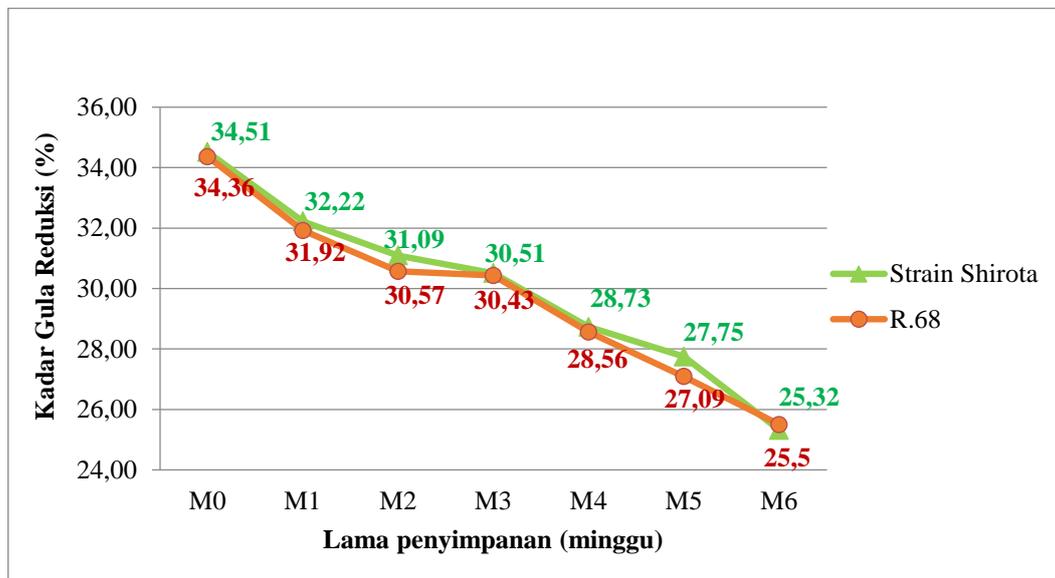
turun) produk susu fermentasi probiotik yang dihasilkan. Hal ini disebabkan karena kandungan gula seperti laktosa dan sukrosa pada susu yang berperan sebagai sumber energi akan diubah oleh BAL menjadi asam-asam organik terutama asam laktat sehingga keasaman produk meningkat (pH turun). Asam laktat yang dihasilkan sebagai produk utama akan terdisosiasi menghasilkan H^+ dan $CH_3CHOHCOO^-$, sehingga semakin tinggi asam laktat memungkinkan tingginya ion H^+ yang terbebaskan dalam medium sehingga menurunkan nilai pH susu fermentasi (Khotimah dan Kusnadi, 2014).

Hasil ini sejalan dengan penelitian penelitian yang telah dilakukan oleh Usmiati *et al.* (2011) yaitu dalam pembuatan dadiah dari susu sapi dalam penyimpanan dingin selama 21 hari menghasilkan pH yang cenderung semakin menurun yaitu 4,51-3,95.

Kadar Gula Pereduksi

Golongan gula pereduksi terdiri dari golongan monosakarida dan disakarida yang memiliki gugus pereduksi meliputi glukosa, fruktosa, galaktosa, maltosa, dan laktosa. Rata-rata kadar gula pereduksi dapat dilihat pada Gambar 2.

Gambar 2. Rata-rata kadar gula pereduksi



Gambar 2 menunjukkan bahwa kadar gula pereduksi pada susu fermentasi *Lactobacillus casei* subsp. *casei* R-68 pada minggu ke-0 hingga minggu ke-6 terjadi penurunan dari 34,36% menjadi 25,50% atau terjadi penurunan sebanyak 25,78%, sedangkan kadar gula pereduksi pada susu fermentasi *Lactobacillus casei* strain Shirota pada minggu ke-0 hingga minggu ke-6 terjadi penurunan dari 34,51% menjadi 25,32% atau terjadi penurunan sebanyak 26,62%.

Hal ini berarti bahwa laju penurunan kadar gula pereduksi susu fermentasi selama penyimpanan dingin pada BAL *Lactobacillus casei* subsp. *casei* R-68 lebih kecil dibandingkan dengan *Lactobacillus casei* strain Shirota. Selama proses fermentasi terjadi proses pemecahan disakarida menjadi monosakarida. Laktosa pada susu skim akan dipecah menjadi glukosa dan galaktosa, serta sukrosa akan terpecah menjadi glukosa dan fruktosa. Gula-gula pereduksi ini akan dimetabolisme oleh

bakteri menjadi asam laktat (Fithri *et al.* 2008).

Hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Fithri *et al.* (2008) dalam viabilitas bakteri probiotik susu kedelai fermentasi menghasilkan kadar gula pereduksi yang cenderung menurun yaitu 2,70-0,75%. Penurunan kadar gula pereduksi disebabkan karena pemanfaatan gula pereduksi oleh BAL sebagai sumber energi untuk pertumbuhan dan perbanyakkan sel serta pembentukan senyawa misalnya asam laktat.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa perbandingan pH dan kadar gula pereduksi dari susu fermentasi probiotik menggunakan starter *Lactobacillus casei* subsp. *casei* R-68 dan *Lactobacillus casei* Strain Shirota pada proses penyimpanan dingin selama enam minggu secara umum sudah saling mendekati. *Lactobacillus casei* subsp. *casei* R-68 memperoleh rata-rata dari minggu ke-0-minggu ke-6 untuk derajat keasaman (pH) 4,70-3,47 dan kadar gula pereduksi 34,36-25,50%. Sedangkan untuk *Lactobacillus casei* Strain Shirota memperoleh rata-rata dari minggu ke-0-minggu ke-6 untuk derajat keasaman (pH) 5,32-4,17 dan kadar gula pereduksi 34,51-25,32%.

Saran

Perlu penelitian lebih lanjut untuk mengetahui penilaian sensori terhadap susu fermentasi probiotik selama proses penyimpanan dingin.

DAFTAR PUSTAKA

Anggraini, M. 2016. Pengaruh Konsentrasi *Carboxi Methyl Cellulose* (CMC) dan Lama Penyimpanan pada Suhu Dingin Terhadap Stabilitas dan Karakteristik Minuman Probiotik Sari Buah Nanas. Skripsi (Tidak

dipublikasikan). Fakultas Pertanian. Universitas Lampung. Lampung.

Anonim. 2015. Yakult : Pertanyaan yang sering ditanyakan. <http://www.yakult.co.id/pertanyaan-A.html>. Diakses pada tanggal 03 Juli 2015.

Ayuti, S. R., Nurliana, Yurliasni, Sugito, dan Darmawi. 2016. Dinamika pertumbuhan *Lactobacillus casei* dan karakteristik susu fermentasi berdasarkan suhu dan lama penyimpanan. *Jurnal kesehatan masyarakat veteriner agripet*. 16(1): 23-30.

Devi, D. R. S. 2004. Formulasi Kultur Bakteri Asam Laktat dalam Pengembangan Minuman Probiotik. Skripsi (Tidak dipublikasikan). Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Fithri, C. N., J. Kusnadi, dan R. Chrisnasari. 2008. Viabilitas dan deteksi subletal bakteri probiotik pada susu kedelai fermentasi instan metode pengeringan beku. *Jurnal Teknologi Pertanian*. 9(1): 40-51.

Ginting, A. A. 2016. Viabilitas *Lactobacillus casei* subsp. *casei* r-68 dan mutu susu fermentasi selama proses fermentasi. Skripsi (Tidak dipublikasikan). Fakultas Pertanian. Universitas Riau. Pekanbaru.

Handayani, T. G., U. Pato, dan Yusmarini. 2016. Evaluasi mutu susu fermentasi probiotik yang diinokulasi *Lactobacillus casei* subsp. *casei* R-68 dengan variasi penambahan sukrosa. *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Pertanian*. 3(1): 1-7.

Khotimah, K. dan J. Kusnadi. 2014. Aktivitas antibakteri minuman

1) Mahasiswa Fakultas Pertanian, Universitas Riau

2) Dosen Fakultas Pertanian, Universitas Riau

probiotik sari kurma (*Phoenix dactilyfera* L.) menggunakan *Lacbobacillus plantarum* dan *Lacbobacillus casei*. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 2(3): 110-120.

Mirdalisa, C. A., Y. Zakaria, dan Nurliana. 2016. Efek suhu dan masa simpan terhadap aktivitas antimikroba susu fermentasi dengan *Lacbobacillus casei*. *Jurnal kesehatan masyarakat veteriner agripet*. 16(1): 49-55.

Muchtadi, T. R., Sugino, dan S. Ayustaningwarno. 2010. Ilmu Pengetahuan Bahan

Setioningsih, E., R. Setyaningsih, dan A. Susilowati. 2004. Pembuatan minuman probiotik dari susu kedelai dengan inokulum *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus plantarum*, dan *Lactobacillus acidophilus*. *Jurnal bioteknologi*. ISSN: 0216-6887.

Sudarmadji, S., Haryono, dan Suhardi. 1997. Prosedur Analisis untuk Bahan Makanan dan Pertanian. Edisi ketiga. Liberty. Yogyakarta. 138 hlm.

Usman dan A. Hosono. 1999. Viability of *Lactobacillus gasseri* and its cholesterol-binding and antimutagenic activities during subsequent refrigerated storage in nonfermented milk. *Journal of Dairy Science*. 82(12): 2536-2542.

Usmiati, S., W. Broto, dan H. Setiyanto. 2011. Karakteristik dadih susu sapi yang menggunakan starter bakteri probiotik. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner*. 16(2): 140-152.