

**PENGARUH WAKTU FERMENTASI DAN KONSENTRASI BIBIT KEFIR
TERHADAP MUTU KEFIR SUSU SAPI**

**THE EFFECT OF FERMENTATION AND CONCENTRATION OF KEFIR GRAINS
OF QUALITY OF COW'S MILK KEFIR**

Nuril Hafidzoh Yusriyah* dan Rudiana Agustini

Departement of Chemistry, Faculty of Mathematics and Natural sciences

State University of Surabaya

Jl. Ketintang Surabaya (60231), Telp. 031-8298761

*Corresponding author, email: nurilhafidzoh@gmail.com

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh waktu fermentasi dan konsentrasi bibit kefir terhadap mutu kimia, mutu mikrobiologi, dan organoleptik dari kefir susu sapi. Fermentasi dilakukan pada waktu fermentasi 24 jam, 48 jam, dan 72 jam, serta konsentrasi 1%, 3%, dan 5% (b/v). Mutu kimia yang diuji pada penelitian ini meliputi pH, total asam, jumlah degradasi protein, dan kadar alkohol. Mutu mikrobiologi yang diteliti meliputi jumlah bakteri asam laktat dan mutu organoleptik yang diteliti meliputi rasa, aroma, warna, dan kekentalan kefir susu sapi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa waktu fermentasi dan konsentrasi bibit kefir berpengaruh sangat nyata ($P < 0,05$) terhadap mutu kimia, mikrobiologi, dan organoleptik. pH terendah diperoleh pada fermentasi 72 jam dengan konsentrasi 5%, kadar asam tertinggi pada fermentasi 48 jam dengan konsentrasi 5%, jumlah degradasi protein tertinggi diperoleh pada fermentasi 72 jam dengan fermentasi 5%, dan kadar alkohol tertinggi diperoleh pada fermentasi 24 jam dengan konsentrasi 5%. Pada pengujian mutu mikrobiologi, total BAL tertinggi sebesar $2,4 \times 10^7$ CFU/g pada jam ke-24 dengan konsentrasi 5%. Rasa dan kekentalan kefir susu sapi yang paling disukai adalah dari kefir yang dibuat dengan waktu fermentasi 24 jam dan konsentrasi 3%. Sedangkan warna dan aroma kefir susu sapi yang paling disukai adalah dari kefir yang dibuat dengan waktu fermentasi 24 jam dan konsentrasi 1%.

Kata Kunci: kefir, starter bibit kefir

Abstract. This study aims to determine the effect of fermentation time and concentration on the quality of kefir seeds microbiological, chemical, and organoleptic characteristics of milk kefir. Fermentation is done at the time of fermentation 24 hours, 48 hours, and 72 hours, and the concentration of 1 %, 3 %, and 5 %. The results showed that the fermentation time and the concentration of kefir grains was highly significant ($P < 0.05$) on the quality of chemical, microbiological and organoleptic. In the microbiological quality testing, the highest total BAL by $2,4 \times 10^7$ CFU/g at the 24th hour with a concentration of 5 %. Chemical quality tested in this study include pH, total acid the amount of degradation of proteins, and alcohol content. lowest pH was obtained at 72 hours of fermentation with a concentration of 5 %, the highest acid levels at 48 hours of fermentation at a concentration of 5 %, the highest amount of protein degradation was obtained at 72 hours of fermentation the fermentation of 5%, and the highest alcohol content was obtained at 24 hours of fermentation at a concentration of 5 %. Taste and viscosity of cow's milk kefir is the most preferred of kefir made with 24 hours of fermentation time and the concentration of 3 %. While the color and aroma of cow's milk kefir is the most preferred of kefir made with a fermentation time of 24 hours and a concentration of 1 %.

Keywords: kefir, starter kefir grains

PENDAHULUAN

Susu memiliki nilai gizi yang sangat baik, namun tidak semua orang dapat menikmati susu dengan tanpa masalah. Bagi beberapa orang, susu dapat menyebabkan terjadinya *lactose intolerance* dan *protein intolerance*. Permasalahan lain yang ada pada susu sapi segar adalah sangat mudah rusak. Maka diperlukan teknik pengolahan. Salah satu upaya pengolahan susu yang sangat prospektif adalah dengan fermentasi susu.

Salah satu produk olahan hasil fermentasi susu adalah kefir. Kefir adalah produk fermentasi susu yang mempunyai rasa khas (asam dan beralkohol) dan belum banyak dikenal di masyarakat, namun kefir mempunyai beberapa manfaat diantaranya sebagai probiotik yang dapat menekan pertumbuhan bakteri penyebab penyakit saluran pencernaan, karena bakteri asam laktat memproduksi senyawa antimikroba, antara lain bakteriosin, hidrogen peroksida, dan berbagai antibiotik[1].

Standar CODEX No. 243 menyatakan bahwa bibit kefir mengandung *Lactobacillus kefiri*, spesies dari genus *Leuconostoc*, *Lactococcus* dan *Acetobacter*. Bibit kefir juga mengandung khamir yang dapat memfermentasi laktosa yaitu *Kluyveromyces marxianus* maupun yang tidak dapat memfermentasi laktosa yaitu *Saccaromyces unisporus*, *Saccaromyces cerevisiae* dan *Saccaromyces exiguus*.

Komponen dan komposisi kimia kefir bervariasi, diantaranya dipengaruhi oleh jenis mikroba starter, suhu dan lama fermentasi, serta bahan baku yang digunakan[2]. Di Sidoarjo, terdapat *home industry* yang memproduksi kefir dengan menggunakan starter biji kefir yang belum diketahui banyak bakteri asam laktat yang berperan, konsentrasi bibit kefir, dan lama fermentasi dalam pembuatan kefir sehingga dihasilkan kefir dengan mutu kimia, mutu mikrobiologi, dan mutu organoleptik yang optimal. Jadi dapat dikatakan bahwa belum ada standarisasi proses dan mutu yang diterapkan pada pembuatan kefir tersebut. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian tentang pengaruh variasi lama fermentasi dan konsentrasi bibit kefir yang optimal pada fermentasi kefir susu sapi untuk menghasilkan kefir susu sapi dengan mutu kimia, mutu mikrobiologi, serta mutu organoleptik yang optimal.

METODE

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen menggunakan desain "*Factorial Design*". Teknik pengumpulan data diantaranya adalah, mutu kimia meliputi pH, total asam, jumlah degradasi protein, dan kadar alkohol, mutu mikrobiologi meliputi jumlah BAL, serta mutu organoleptik meliputi rasa, warna, aroma, dan kekentalan. Hasil penelitian uji mutu mikrobiologi dan mutu kimia dianalisis menggunakan analisis statistik anava dua arah, sedangkan hasil uji mutu organoleptik dianalisis menggunakan analisis statistik *friedman*.

Alat. Sendok, tabung reaksi, wadah plastik, gelas kimia, labu ukur, cawan petri, panci, alat pemanas, gelas ukur, spatula, pipet ukur, erlenmeyer, kertas saring, timbangan, botol, lemari pendingin, termometer, pH meter, mikropipet, aluminium foil, kapas dan kasa, autoklaf, inkubator, Spektrofotometer UV.

Bahan. MRS (*deMan Rogosa Sharpe Agar*), formaldehid, CaCO_3 , aquades, $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, NaOH 0.1N, indikator PP, NaCl , H_2SO_4 , etanol p.a.

Prosedur Penelitian

Tahap pembuatan kefir susu sapi

Pasteurisasi susu sapi segar sebanyak 200 mL pada suhu 70-85°C. Pasteurisasi susu sapi untuk membunuh bakteri patogen dan mempersiapkan susu sapi sebagai media pertumbuhan bibit kefir. Kemudian suhu

diturunkan hingga 30°C yang merupakan suhu optimum pertumbuhan bibit kefir[3] dan susu diaduk. Setelah itu diberi grains (bibit kefir) dan proses fermentasi. Langkah selanjutnya yaitu penyaringan bibit kefir.

Tahap penelitian utama

Pada tahap ini dilakukan pengujian mutu kefir dengan waktu fermentasi dan konsentrasi starter yang berbeda. Pengujian dilakukan setiap 24 jam sekali yaitu mulai dari jam ke 24, 48, dan 72 yang meliputi uji mutu mikrobiologi, mutu kimia, dan mutu organoleptik. Uji mutu mikrobiologi meliputi jumlah bakteri asam laktat. Metode yang digunakan adalah metode *pour plate*. Media yang digunakan untuk analisis jumlah bakteri asam laktat adalah media MRS.

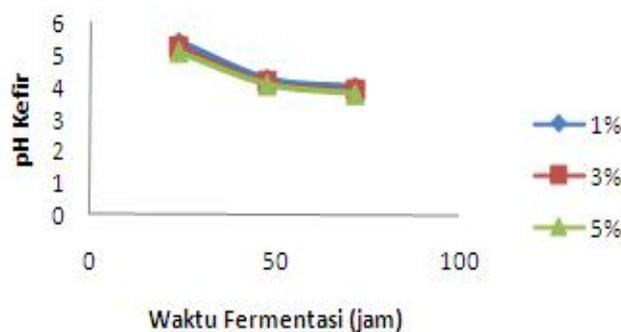
Uji mutu kimia meliputi nilai pH, total asam, jumlah degradasi protein, dan kadar alkohol. Pengujian pH menggunakan metode pH meter, total asam menggunakan metode titrasi asam basa, jumlah degradasi protein menggunakan titrasi formol, dan kadar alkohol menggunakan metode oksidasi kalium dikromat.

Uji mutu organoleptik menggunakan metode hedonic dengan skala 1-5 yang berupa angket.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis mutu kimia

pH. Hasil statistik uji pH menunjukkan bahwa waktu fermentasi dan konsentrasi starter berpengaruh terhadap pH dengan $p < 0,05$. Perubahan pH dapat dilihat pada Gambar 1 berikut:



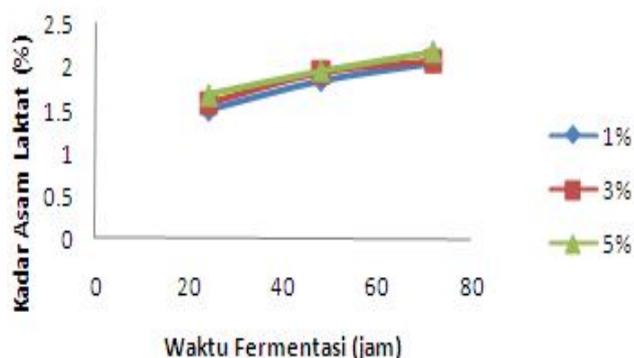
Gambar 1. Diagram nilai pH pada kefir susu sapi.

Gambar 1 menunjukkan bahwa pada fermentasi 24 jam dengan pemberian starter bibit kefir dengan konsentrasi yang berbeda menunjukkan penurunan pH secara signifikan. Pada fermentasi dengan konsentrasi 1% diperoleh pH 5,40, konsentrasi 3% menjadi 5,22, dan pada konsentrasi 5% diperoleh pH 5,10. pH terus menuru hingga pada fermentasi 72 jam dengan konsentrasi 5% yaitu sebesar 3,80.

Penurunan pH pada masing-masing proses fermentasi ini terjadi seiring dengan bertambahnya bakteri asam laktat, hal ini sesuai dengan peran bakteri asam laktat

dalam menguraikan laktosa menjadi asam laktat dan asam organik lainnya[4].

Total asam. Hasil statistik total asam menunjukkan bahwa waktu fermentasi dan konsentrasi bibit kefir berpengaruh terhadap total asam dengan $p < 0,05$. Perubahan total asam dapat dilihat pada Gambar 2 berikut:

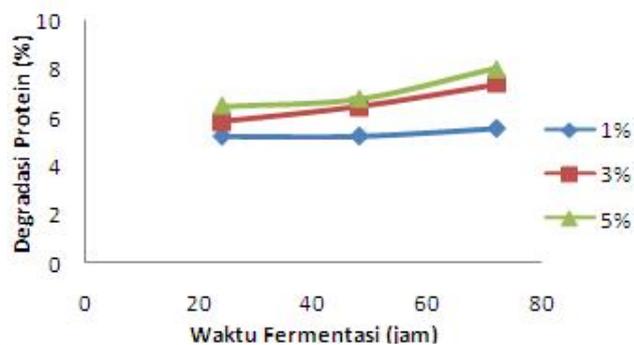


Gambar 2. Diagram total asam pada kefir susu sapi.

Gambar di atas menunjukkan bahwa total asam pada setiap fermentasi semakin meningkat. Semakin lama waktu fermentasi dan semakin tinggi konsentrasi bibit kefir yang ditambahkan maka semakin banyak pula asam yang dihasilkan pada fermentasi tersebut. Hal ini dikarenakan adanya aktivitas bakteri asam laktat dalam merombak laktosa. Perombakan laktosa menjadi asam laktat oleh bakteri homofermentatif seperti *Streptococcus* dan beberapa spesies *Lactobacillus* terjadi melalui proses glikolisis (jalur Embden-Mayerhoff-Parnass) yaitu pengubahan laktosa menjadi asam piruvat dan kemudian baru dipecah menjadi asam laktat[5]. Bakteri homofermentatif menghasilkan lebih dari 85% asam laktat sebagai produk metabolitnya, sehingga asam laktat yang dihasilkan mampu memberikan kondisi asam[6].

Degradasi protein. Hasil statistik degradasi protein menunjukkan bahwa waktu fermentasi dan konsentrasi bibit kefir berpengaruh terhadap degradasi protein dengan $p < 0,05$.

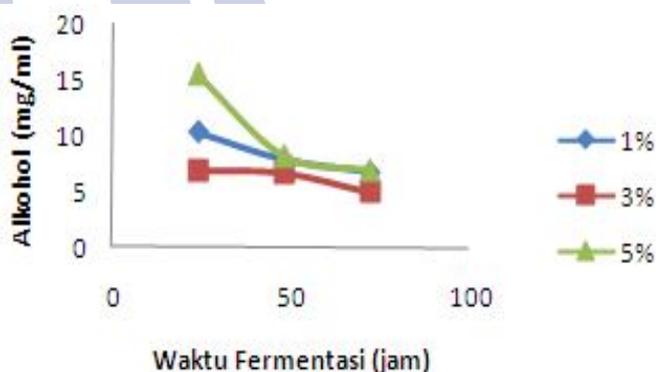
Perubahan degradasi protein dapat dilihat pada Gambar 3 berikut:



Gambar 3. Grafik jumlah degradasi protein pada proses fermentasi kefir susu sapi

Gambar 3 menunjukkan bahwa pada fermentasi 24 jam dengan konsentrasi 1% diperoleh jumlah degradasi proteolitik sebesar 5,23%. Pada konsentrasi 3% diperoleh degradasi proteolitik sebesar 5,84%. Pada konsentrasi 5% diperoleh degradasi proteolitik sebesar 6,46%. Peningkatan ini terus berlanjut hingga fermentasi 72 jam dengan konsentrasi 5% yaitu sebesar 8,00%. Banyaknya jumlah degradasi proteolitik dalam proses fermentasi dengan waktu fermentasi dan penambahan konsentrasi starter yang berbeda diduga karena adanya sistem enzim proteolitik dari bakteri asam laktat yang mampu mendegradasi protein susu menjadi protein-protein terlarut, peptida-peptida, maupun asam-asam amino.

Kadar alkohol. Hasil statistik uji kadar alkohol menunjukkan bahwa waktu fermentasi dan konsentrasi bibit kefir berpengaruh terhadap kadar alkohol dengan $p < 0,05$. Perubahan kadar alkohol dapat dilihat pada Gambar 4 berikut:



Gambar 4. Diagram kadar alkohol pada kefir susu sapi

Gambar 4 menunjukkan bahwa pada fermentasi kefir susu sapi kadar alkohol cenderung menurun. Kefir dengan pemberian konsentrasi starter 1% pada fermentasi 24 jam diperoleh alkohol sebanyak 10,404 mg/ml, fermentasi 48 jam sebanyak 7,913, sedangkan pada fermentasi 72 jam diperoleh alkohol sebanyak 6,777. Penurunan ini terjadi serupa dengan konsentrasi starter 3% maupun 5%. Khamir akan memecah gula sederhana menjadi alkohol dan karbondioksida. Dalam pembentukan etanol/alkohol, mula-mula terjadi pemecahan glukosa menjadi asam piruvat. Asam piruvat mengalami dekarboksilasi menjadi acetaldehida[7]. Acetaldehida tereduksi menjadi etanol. Khamir merupakan mikroorganisme *heterofermentatif*, yaitu mampu mengubah substrat menghasilkan lebih dari satu senyawa.

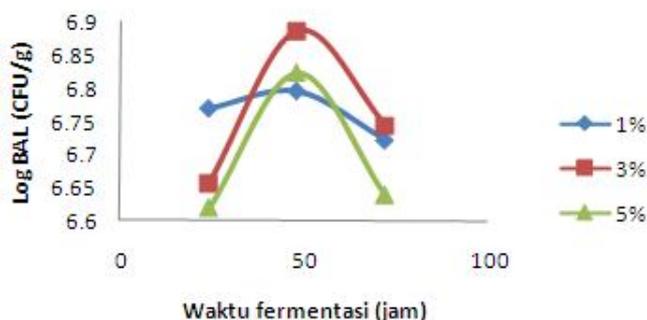
Hal ini diduga, pada waktu fermentasi 24 jam dan 72 jam, kandungan total asam yang tinggi dari *Lactobaccillus bulgaricus* akan menghambat pertumbuhan mikroorganisme yang melakukan proses fermentasi termasuk khamir *Candida kefir*. Dengan demikian *Candida kefir* tidak dapat memecah substrat seperti pada awal fermentasi, sehingga kemampuan

Candida kefir untuk menghasilkan alkohol mulai menurun pada waktu fermentasi 24 jam hingga 72 jam.

Analisis mutu mikrobiologi

Analisis yang dilakukan meliputi jumlah bakteri asam laktat. Analisis statistik menunjukkan bahwa ada pengaruh antara waktu fermentasi dan konsentrasi bibit kefir terhadap jumlah BAL dengan nilai $p < 0,05$.

Jumlah bakteri asam laktat. Pertumbuhan bakteri asam laktat dapat dilihat pada Gambar 5 berikut:



Gambar 5. Diagram jumlah bakteri asam laktat kefir susu sapi

Gambar di atas menunjukkan bahwa jumlah bakteri asam laktat meningkat pada saat fermentasi 48 jam dan menurun pada saat fermentasi 72 jam. Jumlah bakteri asam laktat tertinggi yaitu pada saat fermentasi 48 jam dengan konsentrasi starter bibit kefir 5% yaitu sebesar $2,4 \times 10^7$ CFU/g, sedangkan jumlah bakteri asam laktat terendah terdapat pada saat fermentasi 24 jam dengan konsentrasi starter bibit kefir 3% yaitu sebesar $1,3 \times 10^7$ CFU/g. Peningkatan bakteri asam laktat pada fermentasi ini diduga karena semakin banyak starter yang ditambahkan maka semakin banyak bakteri yang terdapat pada kefir. Semakin banyak biji kefir yang ditambahkan maka semakin banyak mikroba dalam bibit kefir tersebut. Penurunan jumlah bakteri asam laktat pada fermentasi dengan waktu fermentasi 72 jam diduga karena bakteri asam laktat sudah mengalami fase kematian, sehingga jumlahnya mengalami penurunan.

Analisis Mutu Organoleptik

Rasa. Skor tekstur tertinggi pada kefir susu sapi diperoleh pada jam ke-24 dengan konsentrasi 3% dengan skor 3,30. Dalam hal ini asam laktat yang dihasilkan oleh bakteri asam laktat berperan penting dalam menghasilkan asam laktat dan komponen *flavor*, sedangkan ragi pada kefir menghasilkan karbondioksida dan alkohol. Itulah sebabnya rasa kefir asam dan terdapat rasa alkohol serta soda. Kombinasi alkohol dengan karbondioksida menghasilkan buih.

Aroma. Skor aroma tertinggi pada kefir diperoleh pada fermentasi 24 jam dengan konsentrasi 1% dengan skor yang lebih tinggi yaitu 3,5. Hal ini menunjukkan bahwa fermentasi tersebut mampu memperoleh aroma yang lebih cepat dan lebih baik. Aroma dihasilkan dari terbentuknya senyawa asam hasil fermentasi asam laktat. Bakteri asam laktat yang berperan pada kefir susu sapi diduga tidak hanya bakteri asam laktat homofermentatif, tetapi bakteri asam laktat heterofermentatif juga ikut berperan, sehingga tidak hanya asam laktat yang dihasilkan, melainkan senyawa atau gas-gas lain juga dihasilkan sebagai hasil fermentasi. Disamping itu, fermentasi kefir menghasilkan asam yang sangat tinggi sehingga dapat menekan pertumbuhan bakteri pembusuk dan aroma yang dihasilkan juga tidak busuk.

Warna. Hasil penelitian menunjukkan nilai *mean rank* menunjukkan bahwa rata-rata tertinggi uji warna diperoleh pada fermentasi dengan waktu fermentasi 24 jam dan penambahan starter bibit kefir sebesar 1%. Kefir pada fermentasi 24 jam dan konsentrasi starter 1% ini memiliki warna yang baik yaitu putih krem sehingga banyak panelis yang menyukai kefir ini. Sedangkan kefir yang memiliki nilai terendah yaitu pada fermentasi 48 jam dengan konsentrasi 3%, kebanyakan panelis tidak menyukai diduga karena warnanya terlalu krem.

Kekentalan. Hasil penelitian menunjukkan nilai *mean rank* menunjukkan bahwa rata-rata tertinggi uji kekentalan diperoleh pada fermentasi dengan waktu fermentasi 24 jam dan penambahan starter bibit kefir sebesar 3%. Hal ini diduga disebabkan karena kecepatan proses fermentasi yang berbeda sehingga kecepatan proses koagulasi protein juga berbeda. Pada fermentasi 24 jam dengan konsentrasi starter 3% mampu memperoleh kekentalan yang lebih cepat dan lebih baik daripada fermentasi yang lainnya.

PENUTUP

Simpulan

1. Waktu fermentasi dan konsentrasi starter bibit kefir berpengaruh terhadap mutu mikrobiologi dari kefir susu sapi. Pada pengujian mutu mikrobiologi, fermentasi 48 jam dengan konsentrasi bibit kefir 5% menghasilkan jumlah BAL yang tertinggi, yaitu sebesar $2,4 \times 10^7$ log CFU/g.
2. Waktu fermentasi dan konsentrasi starter bibit kefir berpengaruh terhadap mutu kimia dari kefir susu sapi. Pada pengujian mutu kimia, fermentasi dengan pemberian starter bibit kefir dengan konsentrasi berbeda menghasilkan rataan pH sebesar 4,43, menghasilkan total asam maksimal sebesar 2,178% pada fermentasi 48 jam dan konsentrasi starter bibit kefir 5%, menghasilkan jumlah degradasi protein

sebesar 8,00% pada fermentasi 72 jam dan konsentrasi starter bibit kefir sebesar 5%, dan menghasilkan kadar alkohol tertinggi pada fermentasi 24 jam dengan konsentrasi 5% yaitu sebesar 15,607%.

3. Waktu fermentasi dan konsentrasi starter bibit kefir berpengaruh terhadap mutu organoleptik dari kefir susu sapi. Rasa dan kekentalan kefir susu sapi yang paling disukai adalah dari kefir yang dibuat dengan waktu fermentasi 24 jam dan konsentrasi 3%. Sedangkan warna dan aroma kefir susu sapi yang paling disukai adalah dari kefir yang dibuat dengan waktu fermentasi 24 jam dan konsentrasi 1%.

Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang jenis antimikroba yang berperan dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Escheria Coli* baik selama proses fermentasi maupun pasca fermentasi kefir susu sapi.

DAFTAR PUSTAKA

1. Fardiaz, S. 1989. *Mikrobiologi Pangan*. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. IPB
2. Sudono dan Usmiati. 2004. Pengaruh Starter Kombinasi Bakteri dan Khamir Terhadap Sifat Fisikokimia dan Sensori Kefir. *J.Pascapanen I(I)*. 12-21.
3. Hanum, G.R. 2010. Pengaruh waktu inkubasi dan jenis inokulum terhadap mutu kefir susu kambing. *Skripsi* yang tidak dipublikasikan. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.
4. Agustina, L., Setyawardani, T., Astuti, T.Y. 2013. Penggunaan Starter Biji Kefir Dengan Konsentrasi Yang Berbeda Pada Susu Sapi Terhadap pH Dan Kadar Asam Laktat. *Jurnal Ilmiah Peternakan* Vol. I, No. 1.
5. Hofvendahl, K dan B. H. Haegerdal. 2000. *Factors affecting the fermentative lactic acid production from renewable resources*. *Enz. Microb. Technol.* 26: 87-107.
6. Surono, I. S. 2004. *Probiotik, Susu Fermentasi dan Kesehatan*. Yayasan Pengusaha Makanan dan Minuman Seluruh Indonesia (YAPMMI). TRICK. Jakarta.
7. Rahman, A., S. Fardiaz, W. P. Rahayu, Suliantari dan C. C. Nurwitri. 1992. *Teknologi Fermentasi Susu*. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Institut Pertanian Bogor.