

Produk Susu Kefir Sari Buah Pisang Starter *Japanese Cristal Algae* Untuk Peningkatan Ketahanan Pangan Di Daerah Perbatasan RI-RDTL

Gomera Bouk¹, Maria Kristina Sinabang², Edelnia K. Bere³, dan Yelsi Listiana Dewi⁴

^{1,2,3,4}Program Studi Budidaya Ternak, Fakultas Logistik Militer, Universitas Pertahanan RI, Belu, NTT
email: gomerabouk2@gmail.com

Submitted: 12 Januari 2024

Accepted: 15 Maret 2024

Abstrak

Kefir merupakan produk fermentasi susu menggunakan bakteri asam laktat dan khamir yang memiliki rasa khas asam dan beralkohol. Penelitian ini dilakukan pada Bulan Juli-Oktober 2023, di Laboratorium Teknologi Hasil Ternak Politeknik Ben Mboi Kecamatan Kakuluk Mesak, Kabupaten Belu, Propinsi Nusa Tenggara Timur dan Laboratorium Kimia Pakan Fakultas Peternakan Universitas Nusa Cendana-Kupang. Tujuan Penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik susu kefir dengan memanfaatkan kristal alga jepang sebagai bahan fermentasi susu dan mengetahui kualitas kimia produk susu kefir yang ditambahkan buah pisang raja sebagai salah satu produk pangan fungsional. Metode Penelitian eksperimen ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial. Faktor pertama adalah komposisi bahan yang terdiri dari komponen: K1= Alga Jepang:Pisang:Gula:Susu (50g:50g:10g:500ml), K2= Alga Jepang:Pisang:Gula:Susu (75g:75g:20g:750ml), dan K3= Alga Jepang:Pisang:Gula:Susu (100g:100g:30g:1000ml). Faktor kedua adalah Lama penyimpanan yang terdiri dari: L1= Lama penyimpanan 24 jam, L2=Lama penyimpanan 48 jam dan L3=Lama penyimpanan 72 jam, sehingga terdapat 9 kombinasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan komposisi bahan pembentuk susu kefir dan lama penyimpanan berpengaruh signifikan terhadap kualitas kimia susu kefir. Perlakuan yang terbaik ditampilkan pada kombinasi perlakuan K3L1 yakni komposisi bahan pembentuk susu kefir dari Alga Jepang:Pisang:Gula:Susu (100g:100g:30g:1000ml) dengan kandungan protein terbaik ($4,77 \pm 0,334$), nilai kandungan alkohol yang rendah ($0,31 \pm 0,065$) serta pH sebesar $5,63 \pm 0,115$.

Kata Kunci: alga jepang, pisang raja, susu kefir

Abstract

Kefir is a fermented milk product using lactic acid bacteria and yeast which has a distinctive sour and alcoholic taste. This research was conducted in July-October 2023, at the Animal Product Technology Laboratory of Ben Mboi Polytechnic, Kakuluk Mesak District, Belu Regency, East Nusa Tenggara Province and the Feed Chemistry Laboratory, Faculty of Animal Husbandry, Nusa Cendana University-Kupang. The purpose of this study was to determine the characteristics of milk kefir by utilizing jep algae crystals As an ingredient in fermenting milk and knowing the chemical quality of kefir milk products which are added plantain fruit as one of the functional food products. This experimental research method uses a Complete Randomized Design (RAL) factorial pattern. The first factor is the composition of the ingredients consisting of components: K1= Japanese Algae:Banana:Sugar:Milk (50g:50g:10g:500ml), K2= Japanese Algae:Banana:Sugar:Milk (75g:75g:20g:750ml), and K3= Japanese Algae:Banana:Sugar:Milk (100g:100g:30g:1000ml). The second factor exists is Storage duration consisting of: L1= 24 hours storage duration, L2=48 hours storage duration and L3=72 hours storage length, so there are 9 combinations. The results showed that the combination of treatment of the composition of kefir milk forming ingredients and storage duration had a significant effect on the chemical quality of kefir milk. The best treatment is shown in the combination of K3L1 treatment, which is the composition of kefir milk forming ingredients from Japanese Algae: Bananas: Sugar: Milk (100g:100g:30g:1000ml)) with the best protein content (4.77 ± 0.334), low alcohol content (0.31 ± 0.065) and pH of 5.63 ± 0.115 .

Keywords: japanese algae, plantain, milk kefir

Pendahuluan

Propinsi Nusa Tenggara Timur (NTT) saat ini memiliki angka prevalensi *Stunting* tergolong tinggi di Indonesia dengan sebaran persentase *stunting* sebesar 37,8% dan Kabupaten Belu menyumbang persentase *stunting* sebesar 13,7% (Anonim, 2022). Salah satu penyebabnya adalah kekurangan asupan gizi. Berbagai upaya terus dilakukan

pemerintah untuk menurunkan *stunting* melalui kerja sama dengan dukungan kerja kolaboratif pemerintah dan masyarakat. Salah satu aksi yang dapat dilakukan adalah anjuran gerakan minum susu. Susu merupakan salah satu bahan pangan yang penting bagi kesehatan manusia, karena susu terdiri dari zat-zat penting yang dibutuhkan oleh manusia seperti karbohidrat (laktosa), protein, lemak, vitamin,

dan mineral. Susu memiliki nilai gizi yang hampir sempurna dan sangat peka terhadap pengaruh fisik maupun mikrobiologis dan rentan terhadap kerusakan susu. Hal ini mengakibatkan daya simpan susu rendah. Perkembangan teknologi pangan saat ini memberikan alternatif pengolahan susu sebagai upaya penganeekaragaman produk susu agar dapat memperpanjang masa simpan susu. Salah satu teknologi yang berkembang saat ini adalah dengan susu fermentasi dan contoh pangan fungsional yang murah dan mudah didapat adalah susu kefir.

Kefir merupakan produk fermentasi susu menggunakan bakteri asam laktat dan khamir yang memiliki rasa khas asam dan beralkohol. Kefir sudah lama dimanfaatkan sebagai minuman probiotik di Rusia, tetapi di Indonesia masih kurang dikenal oleh masyarakat. Fermentasi kefir dilakukan dengan menggunakan bakteri yang berperan menghasilkan asam laktat atau komponen flavor, sedangkan khamir dapat menghasilkan CO² dan etanol. Kefir mengandung 0,65-1,33 g/l CO², 3,16-3,18% protein, 3,07-3,17% lemak, 1,8-3,8% laktosa, 0,5-1,5% etanol, dan 0,7-1,0% asam laktat (Effendi & Parhusip, 2022).

Berdasarkan uraian tersebut maka dilakukan kajian fermentasi susu kefir yang ditambahkan dengan bahan baku pakan lokal buah pisang raja yang banyak tersedia di NTT khususnya Kabupaten Belu. Buah pisang raja mengandung vitamin B6 dan serotonin yang aktif sebagai *neurotransmitter* dalam kelancaran fungsi otak, yang juga dapat mempengaruhi suasana hati, kemampuan belajar dan memori serta fungsi tubuh lainnya seperti pencernaan, proses pembekuan darah, pembentukan tulang agar fungsi tumbuh kembang anak berjalan normal (Cahyani & Sulastri, 2021).

Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis kualitas kimia produk susu kefir yang ditambahkan buah pisang raja sebagai salah satu produk pangan fungsional.

Metode Penelitian

Penelitian ini telah dilakukan pada Bulan Juli- Oktober 2023. Lokasi penelitian di Laboratorium Teknologi Hasil Ternak Politeknik Ben Mboi Kecamatan Kakuluk Mesak, Kabupaten Belu, dan Laboratorium Kimia Pakan Fakultas Peternakan Universitas Nusa Cendana-Kupang, Propinsi Nusa Tenggara Timur

Alat yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari timbangan analitik toples, thermometer, batang pengaduk, kain saring, corong, label, wadah, *Hotplate*, *beaker glass*

dan pH meter. Bahan utama yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari susu sapi segar yang diperoleh dari lokasi peternak sapi perah Unit Peternakan Pertanian Misi Halikelen Nenuk, gula, pisang raja dan starter alga jepang yang telah dibiakkan.

Penelitian menggunakan metode eksperimen, dan rancangan penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial. Faktor pertama adalah Komposisi bahan yang terdiri dari komponen: K1= Alga Jepang:Pisang:Gula:Susu (50g:50g:10g:500ml), K2= Alga Jepang:Pisang:Gula:Susu (75g:75g:20g:750ml), dan K3= Alga Jepang:Pisang:Gula:Susu (100g:100g:30g:1000ml). Faktor kedua adalah Lama penyimpanan yang terdiri dari: L1= Lama penyimpanan 24 jam, L2=Lama penyimpanan 48 jam dan L3=Lama penyimpanan 72 jam, sehingga terdapat 9 kombinasi perlakuan yakni: K1L1, K1L2, K1L3, K2L1, K2L2, K2L3, K3L1, K3L2 dan K3L3. Masing-masing kombinasi perlakuan diulang 3x yang berarti terdapat 27 kombinasi perlakuan. Adapun model matematis dari rancangan RAL faktorial yang digunakan menurut Steel & Torrie, (1996) adalah:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

Keterangan:

Y_{ijk} = pengamatan Faktor A taraf ke-i, Faktor B taraf ke-j dan Ulangan ke-k

μ = rata-rata umum

α_i = efek faktor A pada taraf ke-i

β_j = efek faktor B pada taraf ke-j

(αβ)_{ij} = efek interaksi antara faktor A taraf ke-i dan faktor B taraf ke-j

ε_{ijk} = efek galat pada Faktor A taraf ke-i, Faktor B taraf ke-j dan ulangan ke-k

Jika terdapat pengaruh perlakuan maka dilakukan uji lanjut DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*).

Pembuatan kefir sesuai dengan prosedur Setyawardani & Sumarmono, (2015) dengan langkah kerja sebagai berikut: bahan baku alga Jepang, susu sapi segar disaring kedalam wadah toples, kemudian alga Jepang, pisang raja dan gula ditimbang sesuai dengan kebutuhan masing-masing perlakuan, kemudian dimasukkan ke dalam toples yang terlebih dahulu telah diberi label. Selanjutnya susu kefir difermentasi selama 24 jam; 48 jam dan 72 jam (sesuai perlakuan). Kemudian dianalisis sifat susu kefir yang meliputi uji fisik (organoleptik) dan uji kimia (bahan kering, bahan organik, abu, protein kasar, alkohol, dan pH).

Pengukuran kualitas kimia dilakukan dengan uji proksimat terhadap bahan kering, bahan organik, abu, protein kasar, alkohol, dan

pH berdasarkan Metode Proksimat (AOAC International, 2015).

Hasil Dan Pembahasan

Protein Kasar (PK)

Protein merupakan komponen kedua yang diserang oleh bakteri setelah karbohidrat (laktosa) sebagai makanannya. Komponen ini akan didegradasi menjadi komponen-komponen yang lebih sederhana. Komponen laktosa akan dipecah menjadi glukosa dan

galaktosa, protein menjadi asam-asam amino, dan lemak menjadi asam-asam lemak. Semakin banyak jumlah bakteri aktif di dalam susu fermentasi akan semakin mempercepat penguraian protein dan lemak sebagai suplai energi dan karbon untuk pertumbuhan bakteri tersebut. Hasil rata-rata pengaruh komposisi bahan penyusun susu kefir dan lama penyimpanan terhadap kadar protein pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengaruh Perlakuan Terhadap Kadar Protein Kasar

Komposisi Bahan (K)	Protein Kasar			Rataan
	Lama Penyimpanan (L)			
	24 jam	48 jam	72 jam	
K1	2,74 ± 0,331	1,71 ± 0,278	1,56 ± 0,226	2,00 ± 0,131 ^a
K2	3,83 ± 0,578	2,34 ± 0,391	1,57 ± 0,136	2,58 ± 0,256 ^b
K3	4,77 ± 0,334	2,51 ± 0,409	2,75 ± 1,238	3,34 ± 0,491 ^b
Rataan	3,78 ± 0,615 ^a	2,19 ± 0,330 ^b	1,96 ± 0,229 ^b	

Keterangan: Angka yang disertai superskrip berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata pada taraf 5% uji DMRT

Kadar protein susu kefir hasil fermentasi dipengaruhi oleh perlakuan komposisi bahan penyusun susu kefir dan lama penyimpanan, namun tidak terdapat interaksi yang signifikan. Selama penyimpanan berlangsung terjadi penambahan jumlah biomassa yang berarti dan adanya aktivitas oleh mikroorganisme sehingga kadar protein yang dihasilkan nilainya berbeda antar perlakuan. Hal ini sesuai dengan penelitian (Gurusmatika & Sumartini, 2020) bahwa penambahan biomassa kefir terjadi pada saat proses fermentasi, dan lama penyimpanan akan menambahkan jumlah biomassa yang besar. Selama penyimpanan, apabila terjadi aktivitas mikroorganisme, maka adanya pelepasan lipase dan protease sehingga terjadi penurunan kadar protein. Rata-rata kadar protein yang terbaik terdapat pada kombinasi perlakuan K3L1 4,77 ± 0,334 sedangkan kadar

protein terendah terdapat pada kombinasi perlakuan K1L1 yakni sebesar 1,56 ± 0,226. Walau demikian secara agregat kadar protein yang dihasilkan sesuai dengan yang diisyaratkan oleh standard protein dalam SNI. Adapun kisaran standard SNI protein susu fermentasi minimal adalah 1,0% (BSN, 2018) sehingga memenuhi syarat dan layak untuk dikonsumsi.

Alkohol

Hasil pengamatan terhadap kandungan alcohol susu kefir yang mendapat perlakuan kombinasi dari komposisi bahan pembentuk susu kefir dengan lama penyimpanan memperlihatkan hasil pengukuran seperti pada Tabel 2 sebagai berikut:

Tabel 2. Pengaruh Perlakuan Terhadap Kadar Alkohol

Komposisi Bahan (K)	Alkohol			Rataan
	Lama Penyimpanan (L)			
	24 jam	48 jam	72 jam	
K1	0,48 ± 0,062	0,69 ± 0,027	0,77 ± 0,033	0,65 ± 0,030 ^b
K2	0,46 ± 0,112	0,85 ± 0,015	0,94 ± 0,130	0,75 ± 0,055 ^a
K3	0,31 ± 0,065	0,88 ± 0,034	1,31 ± 0,115	0,83 ± 0,049 ^a
Rataan	0,42 ± 0,033 ^c	0,81 ± 0,081 ^b	1,01 ± 0,119 ^a	

Keterangan: Angka yang disertai superskrip berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata pada taraf 5% uji DMRT

Pada Tabel di atas dapat dilihat bahwa semakin tinggi penambahan bahan pembentuk susu kefir dengan durasi lama penyimpanan akan berdampak terhadap pertambahan nilai kadar alkohol yang semakin meningkat. Rata-rata kadar alkohol tertinggi terdapat pada kombinasi perlakuan K3L3 yakni mencapai $0,31 \pm 0,065$. Hal ini diduga karena dipengaruhi oleh metabolisme khamir dan peran bakteri heterofermentatif yang menghasilkan etanol, sebagaimana hasil penelitian Kusmawati *et al.*, (2017) menyatakan bahwa kadar etanol dari kefir dengan penambahan oligosakarida yang berbeda akan meningkatkan kadar alkohol secara bertahap selama fermentasi. Kadar pembentukan alkohol tidak saja dipengaruhi oleh jumlah karbohidrat yang terkandung oleh suatu substrat tetapi juga dipengaruhi oleh substrat lain yang tentunya berperan sebagai mikroelemen dalam pertumbuhan suatu mikroorganisme (Hidayah & Mardiyah, 2019).

pH

Nilai pH atau derajat keasaman kefir diperoleh dengan pengukuran secara langsung menggunakan pH meter. Sebelum dilakukan pengukuran, pH meter harus dikalibrasi terlebih dahulu dengan menggunakan larutan buffer 7,0 dan 4,0. Pengukuran terhadap sampel dengan mencelupkan elektroda ke dalam larutan sampel dan dibiarkan beberapa saat sampai diperoleh pembacaan yang stabil. Nilai pH lebih asam (rendah) dengan konsentrasi starter yang lebih tinggi. Haryadi *et al.*, (2013) menyebutkan bahwa penurunan pH menyebabkan rasa menjadi asam karena pembentukan asam laktat sebagai produk utama hasil metabolisme bakteri asam laktat. Walaupun sumber utama pembentukan alkohol adalah karbohidrat, namun tidak semua jenis karbohidrat dapat diuraikan secara sempurna dalam proses fermentasi. Adapun deskripsi hasil penelitian berdasarkan nilai pH dapat diraikan pada Tabel 3 sebagai berikut:

Tabel 3. Pengaruh Perlakuan Terhadap Kadar pH

Komposisi Bahan (K)	Kadar pH			Rataan
	Lama Penyimpanan (L)			
	24 jam	48 jam	72 jam	
K1	$5,23 \pm 0,058$	$4,17 \pm 0,058$	$4,03 \pm 0,208$	$4,44 \pm 0,069^b$
K2	$5,27 \pm 0,058$	$4,20 \pm 0,100$	$4,10 \pm 0,100$	$4,52 \pm 0,051^a$
K3	$5,63 \pm 0,115$	$4,13 \pm 0,058$	$4,10 \pm 0,265$	$4,64 \pm 0,107^a$
Rataan	$5,34 \pm 0,107^a$	$4,19 \pm 0,017^b$	$4,08 \pm 0,034^b$	

Keterangan: Angka yang disertai superskrip berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata yang pada taraf 5% uji DMRT

Rata-rata nilai pH yang dihasilkan pada penelitian ini sebagaimana tersaji dalam Tabel 3 menunjukkan bahwa semakin banyak volume komponen bahan pembentuk susu kefir dan durasi waktu penyimpanan yang singkat maka akan semakin meningkatkan nilai pH susu kefir. Nilai pH tertinggi ditunjukkan oleh kombinasi perlakuan K3L1 yakni sebesar $5,63 \pm 0,115$. Lengkey *et al.*, (2013) dalam penelitiannya menyebutkan bahwa pH susu kefir akan lebih rendah ketika persentase starter serta bahan pembentuk susu kefir yang digunakan semakin tinggi. Ketika konsentrasi starter lebih tinggi maka keasaman susu kefir yang dihasilkan akan semakin tinggi. Peningkatan total asam akan terjadi seiring dengan lamanya fermentasi yang dilakukan. Semakin banyak waktu yang tersedia bagi bakteri untuk merombak nutrisi yang terkandung dalam substrat memungkinkan terakumulasinya asam-asam organik dalam jumlah yang lebih banyak dan menurunkan pH

(Kinteki *et al.*, 2018; Faizatur Rohmah & Estiasih, 2018)

Kesimpulan

Dari uraian hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa: Perlakuan yang terbaik ditampilkan pada kombinasi perlakuan K3L1 yakni komposisi bahan pembentuk susu kefir dari Alga Jepang: Pisang:Gula:Susu (100g:100g:30g:1000ml) dengan kandungan protein terbaik ($4,77 \pm 0,334$), nilai kandungan alkohol yang rendah ($0,31 \pm 0,065$) serta pH sebesar $5,63 \pm 0,115$.

Daftar Pustaka

Anonim. *Pisang Raja Bulu*. <http://www.lptek.net>. id.13 September 2008 pukul. 16.17 WIB
AOAC International. (2015). *Official Methods of Analysis*. Association of Official Analytical Chemist [AOAC].
[BSN] Badan Standarisasi Nasional Indonesia. 2018. Susu segar-bagian1:sapi. SNI

- 3141.1:2018. Jakarta (ID): Badan Standarisasi Nasional Indonesia.
- Cahyani, G. P., & Sulastri, S. (2021). Pengaruh Project Based Learning dengan Pendekatan STEAM Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis pada Pembelajaran Online di SMK Negeri 12 Malang. *Jurnal Pendidikan Akuntansi (JPAK)*, 9(3), 372–379. <https://doi.org/10.26740/jpak.v9n3.p372-379>
- Effendi, V. P., & Parhusip, A. J. N. (2022). Kajian Literatur Spesifikasi Mutu Fisikokimia Dan Mikrobiologis Water Kefir Dengan Variasi Konsentrasi Substrat Dan Starter. *Jurnal Teknologi Pangan Dan Kesehatan (The Journal of Food Technology and Health)*, 3(2), 66–76. <https://doi.org/10.36441/jtepakes.v3i2.558>
- Faizatur Rohmah, & Estiasih, T. (2018). Perubahan Karakteristik Kefir Selama Penyimpanan: Kajian Pustaka. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 6(3), 30–36. <https://doi.org/10.21776/ub.jpa.2018.006.03.4>
- Gulitz, A., Stadie, J., Wenning, M., Ehrmann, M. A., dan Vogel, R. F. 2011. The Microbial Diversity of Water Kefir. *International Journal of Food Microbiology* 151(3): 284.
- Gurusmatika, S. (2020). Pengaruh Lama Penyimpanan Dan Konsentrasi Ekstrak Bunga Tapak Dara Terhadap Aktivitas Antioksidan Dan Karakteristik Kefir. *Jurnal Ilmu Pangan Dan Hasil Pertanian*, 4(1), 60–73. <https://doi.org/10.26877/jjphp.v4i1.6062>
- Haryadi, Nurliana, & Sugito. (2013). Nilai pH Dan Jumlah Bakteri Asam Laktat Kefir Susukambing Setelah Difermentasi Dengan Penambahan Gula Dengan Lama Inkubasi Yang Berbeda. *Jurnal Medika Veterinaria*, 7(1), 1–4. <https://doi.org/10.21157/j.med.vet.v7i1.2905>
- Hidayah Thauhidayatul & Mardiyah. 2019. Perbedaan Kualitas Kimiawi Kefir Susu Sapi, Susu Kedelai, dan Susu Kacang Merah. *Sainstech Innovation Journal*. Vol. 2 (1): 5-11.
- Kinteki, G. A., Rizqiati, H., & Hintono, A. (2018). Pengaruh Lama Fermentasi Kefir Susu Kambing Terhadap Mutu Hedonik, Total Bakteri Asam Laktat (BAL), Total Khamir, dan pH. *Teknologi Pangan*, 3(1), 42–50.
- Kusmawati, S., Rizqiati, H., & Susanti, S. (2017). Analisis Kadar Alkohol, Nilai pH, Viskositas dan Total Khamir pada Water Kefir Semangka dengan Variasi Konsentrasi Sukrosa. *Jurnal Teknologi Pangan*, 4(2), 127–130. www.ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/tekpangan.
- Kustiawan, Erfan, 2010. Hari Purnomo dan Lilik Eka Radiati. 2010. “Pengaruh Pemanasan Dan Lama Penyimpanan Pasca Fermentasi Terhadap Konsentrasi Laktoferin Susu Kambing Dan Kefir”. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak*, Vol. 5, No. 2: 1-8.
- Lengkey, Hendronoto A.W., Siwi, Jan Alex, Balia, Roostita L. 2013. The Effect of Various Starter Dosages on Kefir Quality. *Lucrări Ştiinţifice Seria Zootehnie*, Vol. 59.
- Mandroh, C. 2018. Pengaruh penambahan volume ekstrak kelopak bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa* L) terhadap total bakteri asam laktat (BAL), pH, keasaman, dan uji organoleptik dalam pembuatan yoghurt susu sapi. *Skripsi*. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Santa Dharma. Yogyakarta
- Nawangarsari, D.N., Legowo, A.M., dan Mulyani, S. 2012. Kadar Laktosa, Keasaman dan Total Bahan Padat Whey Fermentasi dengan Penambahan Jus Kacang Hijau. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. 1 (1).
- Rijal, S. dan Wulandari, S. 2008. *Kefir Bubuk Sebagai Minuman Probiotik*. <http://bioindustri.blogspot.com/2008/05/kefir-bubuk-sebagaiminuman-probiotik.html>
- Setyawardani, T., & Sumarmono, J. (2015). Chemical and microbiological characteristics of goat milk kefir during storage under different temperatures. *Journal of the Indonesian Tropical Animal Agriculture*, 40(3), 183–188. <https://doi.org/10.14710/jitaa.40.3.183-188>
- Steel, R. G. D., & Torrie, J. H. (1996). *Prinsip dan prosedur statistika: suatu pendekatan biometrik*. Gramedia Pustaka Utama. <https://opac.perpusnas.go.id/DetailOpac.aspx?id=249306>
- Sudono. 2004. *Pengaruh Starter Kombinasi Bakteri dan Khamir Terhadap Sifat*

*Fisiko kimia dan Sensori Kefir.
J.Pascapanen 1(1). 12-21.*

Susanto, H. 2003. Pemanfaatan Rennet Sapi Dan Kambing Dengan Dosis Yang Berbeda Terhadap Persentase Produk, Kekerasan, Dan Kadar Protein Keju Susu Kambing. Skripsi

Fakultas Peternakan Universitas
Jenderal Soedirman

Zakaria, Yusdar. 2009. "Pengaruh Jenis Susu dan Persentase Starter Yang Berbeda Terhadap Kualitas Kefir". *Agripet*, Vol. 9, No. 1: 26-30.