

Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Kadar Alkohol, Lemak, Nilai pH, dan Total BAL Kefir Prima Susu Kambing

The Effect of Fermentation Duration to Alcohol, Lipid, pH Value, and Total Lactic Acid Bacteria of Kefir Prima Goat Milk

Miranti Devita, Heni Rizqiati*, Yoyok Budi Pramono

Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang

*Korespondensi dengan penulis (heni.rizqi@gmail.com)

Artikel ini dikirim pada tanggal 29 April 2019 dan dinyatakan diterima tanggal 30 November 2019. Artikel ini juga dipublikasi secara online melalui www.ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/tekpangan. eISSN 2597-9892. Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang diperbanyak untuk tujuan komersial.

Abstrak

Kefir prima merupakan jenis kefir yang pembuatannya dilakukan dengan pemisahan larutan bening dengan padatan tidak terlarut, padatan yang terpisah tersebut disebut kefir prima. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar alkohol, lemak, nilai pH, dan total BAL pada kefir prima susu kambing. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan yaitu perlakuan 1 (24 jam), perlakuan 2 (36 jam), perlakuan 3 (48 jam) dan perlakuan 4 (60 jam) dengan pengulangan sebanyak 5 kali. Data hasil pengujian diolah dengan aplikasi SPSS 16.0 menggunakan Analysis of Variance (ANOVA) dan dilanjutkan dengan uji wilayah ganda Duncan. Hasil yang diperoleh menyatakan bahwa perbedaan lama fermentasi berpengaruh nyata ($p < 0.05$) terhadap kadar alkohol, lemak, nilai pH dan total BAL kefir prima susu kambing. Semakin lama waktu fermentasi maka kadar alkohol dan total BAL semakin meningkat, sedangkan kadar lemak dan nilai pH semakin menurun.

Kata kunci : Kefir, prima, fermentasi, susu kambing

Abstract

Kefir prima is a type of kefir which is made by separating clear solutions with non-dissolved solids, the separated solids are called kefir prima. This research aimed to determine the alcohol content, fat content, pH value, and total LAB in kefir prima goat milk. This research used a completely randomized design (CRD) with 4 treatments, namely treatment 1 (24 hours), treatment 2 (36 hours), treatment 3 (48 hours) and treatment 4 (60 hours) with 5 times repetitions. Data were processed used the SPSS 16.0 application used Analysis of Variance (ANOVA) and continued with Duncan. The results showed that the differences in fermentation time had a significant effect ($p < 0.05$) on alcohol content, fat content, pH value and total BAL of kefir prima goat milk. The longer fermentation time, the alcohol content and total LAB increases, while the fat content and pH value decrease.

Keywords : Kefir, prima, fermentation, goat milk

Pendahuluan

Pola hidup masyarakat saat ini sudah berubah yaitu lebih memilih bahan pangan fungsional yang praktis dan juga menyehatkan, salah satunya kefir. Kefir merupakan salah satu produk fermentasi yang dapat dibuat dari susu sapi, susu domba atau susu kambing dengan menambahkan bibit kefir (kefir grains). Kefir juga dikenal dengan minuman probiotik yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri penyebab penyakit saluran pencernaan, karena bakteri asam laktat yang terdapat pada kefir mampu menghasilkan antimikroba seperti bakteriosin, hidrogen peroksida dan sebagainya (Yusriyah dan Agustini, 2014). Manfaat lain dari kefir yaitu mengurangi resiko kanker atau tumor, menurunkan kolesterol, mengurangi resiko penyakit jantung koroner, serta membantu pembentukan sistem imun dalam tubuh. Asam laktat yang dihasilkan bakteri asam laktat juga membantu penyembuhan membrane mucus yang rusak pada penderita maag (Hanum, 2016).

Kefir dibagi menjadi beberapa jenis salah satunya yaitu kefir prima. Kefir prima merupakan kefir yang terbentuk akibat proses fermentasi yang menyebabkan pemisahan menjadi dua bagian yaitu bagian cairan (kefir whey) dan padatan (kefir prima). Kefir prima sendiri belum banyak dikonsumsi oleh masyarakat dibanding dengan kefir optima dan juga belum banyak penelitian mengenai kefir prima. Penelitian yang sudah dilakukan yaitu karakteristik kimiawi dan mikrobiologi pada berbagai macam kefir susu sapi dengan penambahan susu kedelai (Julianto *et al.*, 2016) yang mengkaji tentang karakteristik kimiawi dan mikrobiologi kefir prima susu sapi. Terkait dengan lama fermentasi kefir sudah ada penelitian mengenai analisis total padatan terlarut, keasaman, kadar lemak dan tingkat viskositas pada kefir optima dengan lama fermentasi yang berbeda (Bayu *et al.*, 2017). Penelitian terkait lama fermentasi yang optimal untuk membuat kefir prima susu kambing dengan kualitas yang baik belum dilakukan.

Kualitas kefir prima dapat dinilai dari beberapa parameter yaitu dari sifat kimiawi dengan kadar lemak, kadar alkohol dan nilai pH serta sifat mikrobiologi dengan total BAL. Penting untuk mengetahui lama fermentasi yang tepat agar kualitas dari kefir prima susu kambing baik dan tidak melewati batas standar yang telah ditetapkan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh lama fermentasi terhadap kadar alkohol, gula reduksi, nilai pH, total BAL dan total khamir kefir prima susu kambing. Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah untuk mengetahui waktu fermentasi yang tepat untuk mendapatkan kefir prima susu kambing dengan kualitas yang baik.

Materi dan Metode

Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari 2019 di Laboratorium Rekayasa Pangan dan Hasil Pertanian, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang.

Materi

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu susu kambing segar, kefir grain, aquades, pelarut hexan, larutan buffer pH 7 dan pH 4, NaCl fisiologis dan media MRSA (*de Man Ragosa Shape Agar*). Alat-alat yang digunakan adalah panci, kompor, termometer, baskom, pengaduk, toples, plastic wrap, saringan, kain mori, alumunium foil, tabung Kjeldahl, destilator, Erlenmeyer, piknometer, gelas ukur, neraca analitik, labu lemak, oven, desikator, kertas saring, kapas, tabung soxhlet, pemanas listrik, pH meter, pipet, bunsen, cawan petri dan inkubator.

Metode

Pembuatan Kefir Prima

Pembuatan kefir diawali dengan proses pasteurisasi susu kambing segar pada suhu 70°C selama 15 detik kemudian suhu diturunkan hingga mencapai suhu ruang. Selanjutnya ditambahkan kefir grains sebanyak 5% dari total susu yang digunakan dan diaduk hingga merata. Kemudian difermentasi sesuai perlakuan (fermentasi selama 24 jam (T₁), 36 jam (T₂), 48 jam (T₃), dan 60 jam (T₄)) menggunakan toples yang ditutup dengan *plastic wrap* dan disimpan pada suhu ruang serta di tempat kedap cahaya. Kemudian dilakukan penyaringan kefir grains setelah fermentasi selesai. Selanjutnya dilakukan pemeraman selama 24 jam dalam lemari pendingin. Setelah itu dilakukan penyaringan kembali menggunakan kain mori untuk mendapatkan kefir prima (Jaya *et al.*, 2017).

Pengujian Alkohol

Kadar alkohol kefir prima diukur menggunakan metode piknometer (Putri dan Sukandar, 2008). Sampel ditimbang sebanyak 100 gram dan dimasukkan ke dalam labu ukur, kemudian ditambahkan aquades 100 ml dan didestilasi hingga suhu 80°C. Hasil destilat ditampung pada erlenmeyer 50 ml. Destilat dimasukkan ke dalam piknometer yang sudah ditimbang. Permukaan luar piknometer dikeringkan dengan tisu, kemudian ditimbang beratnya. Selanjutnya, prosedur yang sama dilakukan untuk aquades sebagai pembanding. Hasil perhitungan berat jenis alkohol dikonversi dengan tabel konversi BJ untuk mengetahui kadar alkohol sampel. Perhitungan berat jenis alkohol dihitung dengan rumus:

$$\text{Berat Jenis Alkohol} = \frac{(\text{Berat piknometer} + \text{destilat}) - \text{Berat piknometer kosong}}{(\text{Berat piknometer} + \text{aquades}) - \text{Berat piknometer kosong}} \times 100\%$$

Pengujian Kadar Lemak

Kadar lemak pada kefir diukur menggunakan metode soxhlet (AOAC, 2005). Metode ini dilakukan dengan cara kertas saring halus dipotong menjadi 14 x 14 cm, kemudian dikeringkan dengan oven bersuhu 100°C selama 1 jam. Sampel ditimbang sebanyak 2 gram dan dicatat (berat A). Sampel dibungkus dengan kertas saring yang sudah di oven dan dipanaskan selama 4 jam dengan oven bersuhu 100°C. Setelah 4 jam sampel dimasukkan ke desikator selama ± 15 menit lalu ditimbang dan dicatat (berat B). Sampel tersebut dimasukkan ke dalam alat ekstraksi soxhlet kemudian dituangkan larutan eter dan diekstraksi selama 6 jam atau lebih. Setelah proses ekstraksi selesai, sampel dikeluarkan dari alat dan diangin-anginkan selama ± 30 menit. Kemudian sampel dikeringkan dengan menggunakan oven selama 1 jam dengan suhu 100°C, lalu ditimbang dan dicatat (berat C). Kadar lemak dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Kadar Lemak} = \frac{\text{Berat B} - \text{Berat C}}{\text{Berat A}} \times 100\%$$

Pengujian Nilai pH

Analisis uji pH kefir prima diukur menggunakan alat pH meter (Harrigan, 1998). Sebelum dilakukan pengukuran, pH meter harus dikalibrasi dengan larutan buffer 7,0 dan 4,0. Kemudian pH sampel dengan cara elektroda dicelupkan kedalam sampel dan ditunggu beberapa saat hingga diperoleh pembacaan yang stabil. Setiap pergantian sampel elektroda harus dibilas dengan aquades dan dikeringkan, kemudian dimasukan kedalam sampel yang lain.

Pengujian Total BAL

Isolasi BAL dilakukan dengan metode TPC (*Total Plate Count*) (Fardiaz, 1993). Sampel diencerkan dengan NaCl fisiologis dengan perbandingan 1 : 9 dari 10¹ hingga 10⁸. Sebanyak 1 gram sampel dimasukkan kedalam 9 ml NaCl fisiologis sebagai pengenceran pertama. Selanjutnya campuran tersebut diambil 1 ml dan dimasukkan kedalam 9 ml NaCl sebagai pengenceran kedua. Pengenceran ketiga hingga delapan dilakukan dengan cara yang sama. Sebanyak 1 ml sampel pengenceran 10⁷ – 10⁸ dimasukkan ke dalam cawan petri, kemudian media MRSA (*de Man Ragosa Shape Agar*) dituang pada suhu 50°C sebanyak 15-20 ml. Cawan petri digerakkan diatas meja dengan gerakan melingkar atau membentuk angka delapan agar bakteri merata. Kemudian cawan diinkubasi pada suhu 37°C selama 48 jam. Total BAL dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Jumlah } \frac{\text{BAL}}{\text{ml}} = \text{Jumlah koloni} \times \frac{1}{\text{pengenceran}}$$

Analisis Data

Analisis data pengujian menggunakan aplikasi SPSS 16.0 dengan probabilitas $P \leq 0.05$. Hasil uji kadar alkohol, lemak, nilai pH, dan total BAL dianalisis dengan *one way Analysis of Variance* (ANOVA). Apabila ada pengaruh dilanjutkan dengan Uji Wilayah Ganda Duncan.

Hasil dan Pembahasan

Kefir prima dengan perbedaan lama fermentasi menghasilkan kadar alkohol dan total BAL yang meningkat, sedangkan kadar lemak dan nilai pH menurun. Hasil pengujian kadar alkohol, kadar lemak, nilai pH dan total BAL dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Uji Kadar Alkohol, Lemak, Nilai pH dan Total BAL

Perlakuan	Kadar Alkohol (%)	Kadar Lemak (%)	Nilai pH	Total BAL (cfu/ml)
T1	0,304 ^a ± 0,313	14,47 ^a ± 1,52	4,186 ^a ± 0,027	5,94 × 10 ^{9 a}
T2	0,532 ^{ab} ± 0,258	13,33 ^{ab} ± 2,62	3,912 ^b ± 0,078	1,34 × 10 ^{10 ab}
T3	0,692 ^c ± 0,270	11,36 ^{bc} ± 3,00	3,728 ^c ± 0,043	2,36 × 10 ^{10 c}
T4	0,878 ^c ± 0,210	9,40 ^c ± 1,03	3,534 ^d ± 0,042	3,30 × 10 ^{10 c}

Keterangan:

*Data ditampilkan sebagai nilai rerata dari 4 ulangan

*Superscript huruf kecil yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$)

* T0, T1, T2, T3 dan T4 = Lama fermentasi: 24 jam, 36 jam, 48 jam dan 60 jam.

Kadar Alkohol

Berdasarkan Tabel 1 dapat dilihat bahwa perbedaan lama fermentasi memberikan pengaruh yang nyata ($p < 0,05$) terhadap kadar alkohol kefir prima yaitu semakin lama waktu fermentasi maka kadar alkohol semakin meningkat. Hal tersebut didukung oleh pernyataan Lestari *et al.* (2018) yang menyatakan bahwa kenaikan kadar alkohol sejalan dengan semakin lamanya fermentasi yang disebabkan khamir mengalami perkembangan dan bermetabolisme menghasilkan alkohol. Khamir akan merombak laktosa pada susu kambing untuk mendapatkan energi. Salah satu jenis khamir pada kefir grain yang dapat merombak laktosa yaitu *Saccharomyces cerevisiae*. Hal ini didukung oleh Azizah *et al.* (2012) yang menyatakan bahwa *Saccharomyces cerevisiae* menghasilkan enzim invertase dan zymase untuk merombak gula jenis monosakarida maupun disakarida menjadi alkohol dan CO₂. Enzim invertase akan merombak laktosa menjadi gula sederhana, kemudian gula tersebut dirombak menjadi etanol oleh enzim zymase.

Selain khamir jenis *Saccharomyces cerevisiae*, khamir yang tidak dapat merombak laktosa akan memetabolisme asam piruvat menjadi alkohol dan CO₂. Menurut Julianto *et al.* (2016) peran khamir pada proses fermentasi yaitu memetabolisme asam piruvat yang berasal dari proses glikolisis (perombakan laktosa menjadi glukosa) menjadi alkohol dan CO₂ dalam keadaan anaerob. Kandungan CO₂ yang dihasilkan berperan dalam memberikan sensasi soda pada kefir. Asam piruvat pada susu kambing akan dirombak oleh khamir menjadi alkohol saat fermentasi. Semakin lama fermentasi maka alkohol yang dihasilkan akan meningkat.

Kadar alkohol kefir prima pada penelitian ini masih sesuai dengan kadar alkohol kefir pada umumnya. Menurut CODEX STAN 243-2003 tentang susu fermentasi, kadar alkohol susu fermentasi minimal 0,5%. Penelitian yang pernah dilakukan oleh Rahman *et al.* (1992) menyatakan bahwa kadar alkohol pada kefir berkisar antara 0,5% - 1,0%. Data pada Tabel 1 menunjukkan bahwa kadar alkohol kefir dengan lama fermentasi 24 jam masih dibawah 0,5%. Hal tersebut diduga akibat aktivitas khamir selama fermentasi 24 jam masih berada pada fase adaptasi. Menurut Azizah *et al.* (2012) menyatakan bahwa khamir memiliki pertumbuhan seperti mikroorganisme lain yang meliputi 4 fase pertumbuhan yaitu fase adaptasi, fase tumbuh cepat, fase stasioner dan fase kematian. Fase adaptasi yaitu fase dimana khamir mengalami masa adaptasi dengan lingkungan, sehingga alkohol yang dihasilkan masih sedikit.

Kadar alkohol yang dihasilkan pada fermentasi selama 48 jam dan 60 jam tidak memberikan perbedaan yang nyata. Hal ini terjadi diduga akibat menurunnya aktivitas khamir dalam menghasilkan alkohol. Menurut Wahono *et al.* (2011) aktivitas khamir akan menurun setelah fermentasi 48 jam, diduga khamir telah melewati fase pertumbuhan eksponensial, sehingga alkohol yang dihasilkan tidak sebanyak saat pada fase pertumbuhan eksponensial, tetapi khamir masih dapat menghasilkan alkohol.

Kadar Lemak

Hasil uji kadar lemak kefir prima susu kambing pada Tabel 1 menunjukkan bahwa perbedaan lama fermentasi kefir prima susu kambing memberikan pengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap kadar lemak kefir prima susu kambing. Semakin lama fermentasi, kadar lemak pada kefir prima semakin menurun karena adanya aktivitas bakteri dalam pemecahan lemak menjadi asam lemak. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Sawitri (2011) yang menyatakan bahwa semakin lama fermentasi maka enzim lipase yang dihasilkan oleh BAL akan semakin meningkat seiring dengan perkembangbiakan BAL yang meningkat, sehingga lemak pada susu kambing semakin

banyak yang terdegradasi menjadi asam lemak. Proses pasteurisasi pada susu kambing juga mempengaruhi kadar lemak kefir prima. Saat pasteurisasi sebagian lemak pada susu kambing terdegradasi akibat adanya panas. Menurut Wulandari *et al.* (2017) proses pasteurisasi mengakibatkan penurunan pada kadar lemak pada susu.

Kadar lemak kefir menurut CODEX STAN 243-2003 tentang susu fermentasi yaitu kurang dari 10%, sedangkan kadar lemak kefir prima susu kambing yang diperoleh antara 14,47%-9,40%. Hal tersebut dikarenakan bahan baku yang digunakan, yaitu susu kambing, cenderung memiliki kandungan lemak yang cukup tinggi. Menurut Sawitri (2011) kadar lemak kefir tergantung pada kandungan lemak bahan baku yang digunakan.

Nilai pH

Hasil analisis pada Tabel 1 menunjukkan bahwa perbedaan lama fermentasi kefir memberikan pengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap nilai pH kefir prima susu kambing. Berdasarkan Australian Food Standard Code 2.5.3 tentang susu fermentasi, kadar pH pada susu fermentasi maksimal 4,5. Jika dibandingkan dengan data pada Tabel 1, nilai pH kefir prima berada dibawah 4,5 yaitu sesuai dengan standar pH susu fermentasi. Semakin lama waktu fermentasi nilai pH kefir prima semakin menurun akibat adanya peningkatan asam laktat yang dihasilkan BAL. Hal tersebut didukung oleh Rossi *et al.* (2016) yang menyatakan bahwa semakin lama fermentasi maka semakin banyak asam laktat yang dihasilkan BAL akibat proses perombakan laktosa menjadi asam laktat, sehingga menyebabkan ion hidrogen bebas pada kefir meningkat.

Total BAL

Hasil perhitungan total BAL kefir prima susu kambing pada Tabel 1 menunjukkan bahwa perbedaan lama fermentasi kefir berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap total BAL kefir prima susu kambing. Hasil total BAL kefir prima susu kambing yaitu pada lama fermentasi 24 jam $5,94 \times 10^9$ cfu/ml, lama fermentasi 36 jam $1,34 \times 10^{10}$ cfu/ml, lama fermentasi 48 jam $2,36 \times 10^{10}$ cfu/ml dan lama fermentasi 60 jam $3,30 \times 10^{10}$ cfu/ml. Data tersebut menunjukkan bahwa total BAL kefir prima susu kambing sesuai dengan CODEX STAN 243-2003 tentang susu fermentasi yaitu minimal 10^7 cfu/ml. Pengaruh perbedaan lama fermentasi terhadap total BAL dapat dilihat dari total BAL kefir prima yang semakin meningkat seiring dengan penambahan waktu fermentasi. Bakteri asam laktat akan memfermentasi gula menjadi asam laktat selama fermentasi, dari proses tersebut dihasilkan juga energi yang akan digunakan oleh BAL untuk berkembang biak, sehingga jumlah BAL semakin meningkat. Hal tersebut didukung oleh Muizuddin dan Zubaidah (2015) yang menyatakan bahwa peningkatan jumlah BAL diakibatkan adanya pemanfaatan gula sederhana yang dihidrolisis menghasilkan asam laktat dan energi untuk tumbuh dan menghasilkan metabolit, sehingga jumlah BAL semakin meningkat.

Total BAL yang dihasilkan pada fermentasi 48 jam dan 60 jam menunjukkan tidak adanya perbedaan yang nyata. Hal tersebut diduga akibat aktivitas BAL pada waktu tersebut sudah tidak optimal. Menurut Usmiati dan Juniawati (2011) pada awal fermentasi jumlah substrat yang tersedia cukup banyak sehingga bakteri aktif memperbanyak diri. Seiring berjalannya waktu jumlah substrat semakin menipis sehingga aktivitas bakteri dalam memperbanyak diri menurun dan bakteri sudah melewati fase logaritmiknya.

Kefir merupakan salah satu jenis minuman probiotik, yaitu minuman yang dibuat dengan memanfaatkan bakteri probiotik untuk proses fermentasi dan menyehatkan tubuh akibat adanya bakteri tersebut yang berguna bagi kesehatan terutama saluran pencernaan. Standar yang dapat digunakan sebagai acuan kualitas minuman probiotik yaitu SNI 7552:2009 tentang minuman susu fermentasi berperisa. Jumlah bakteri yang disarankan untuk minuman probiotik yaitu min. 1×10^6 cfu/ml. Total BAL dalam penelitian ini yaitu antara $5,94 \times 10^9$ cfu/ml hingga $3,30 \times 10^{10}$ cfu/ml dimana jumlah tersebut sudah sesuai dengan standar bakteri minuman probiotik.

Kesimpulan

Semakin lama waktu fermentasi kadar alkohol dan total BAL akan meningkat, sedangkan kadar lemak dan nilai pH akan menurun. Apabila dilihat dari hasil kadar alkohol dan total BAL kefir prima susu kambing, lama fermentasi selama 48 jam dan 60 jam mengalami peningkatan yang tidak berbeda nyata.

Daftar Pustaka

- Association of Official Analytical Chemist. 2005. Official Method of Analysis. The Association of Official Analytical of Chemist, USA.
- Australian Food Standard Code. 2015. Standard 2.5.3 Fermented milk products. Food Standards Australia New Zealand, Australia.
- Azizah, N., A.N. Al-Baari dan S. Mulyani. 2012. Pengaruh lama fermentasi terhadap kadar alkohol, pH, dan produksi gas pada proses fermentasi bioethanol dari whey dengan substitusi kulit nanas. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. 1 (2): 72-77.
- Bayu, M. K., H. Rizqiati dan Nurwantoro. 2017. Analisis total padatan terlarut, keasaman, kadar lemak, dan tingkat viskositas pada kefir optima dengan lama fermentasi yang berbeda. *Jurnal Teknologi Pangan*. 1 (2): 33-38.
- Codex Alimentarius Commission. 2003. Codex Standard for Fermented Milk: Codex STAN 243. FAO/WHO Food Standards.
- Fardiaz, S. 1993. Analisis Mikrobiologi Pangan. Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Hanum, G. R. 2016. Pengaruh waktu inkubasi dan jenis inokulum terhadap mutu kefir susu kambing. *Journal of Science Stigma*. 9 (2) : 12-15.
- Harrigan, W.F. 1998. Laboratory Methods in Food Microbiology 3rd Edition. Academic Press, California.

- Jaya, F., Purwadi dan W.N. Widodo. 2017. Penambahan madu pada minuman whey kefir ditinjau dari mutu organoleptik, warna, dan kekeruhan. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak*. 12 (1) : 16-21.
- Julianto, B., E. Rossi dan Yusmarini. 2016. Karakteristik kimiawi dan mikrobiologi kefir susu sapi dengan penambahan susu kedelai. *Jurnal Online Mahasiswa Faperta*. 3 (1) : 1-11.
- Lestari, M.W., V.P. Bintoro dan H. Rizqiaty. 2018. Pengaruh lama fermentasi terhadap tingkat keasaman, viskositas, kadar alkohol, dan mutu hedonik kefir air kelapa. *Jurnal Teknologi Pangan*. 2 (1): 8-13.
- Muizuddin, M dan E. Zubaidah. 2015. Studi aktivitas antibakteri kefir teh daun sirsak (*Annona muricata linn.*) dari berbagai merk teh daun sirsak dipasaran. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 3 (4): 1662-1672.
- Putri, L. S. E. dan D. Sukandar. 2008. Konversi pati ganyong (*Canna edulis ker.*) menjadi bioetanol melalui hidrolisis asam dan fermentasi. *Jurnal Biodiversitas*. 9 (2): 112-116.
- Rahman, A., S. Fardiaz, W.P. Rahaju, Suliantari dan C.C. Nurwitri. 1992. Bahan Pengajaran Teknologi Fermentasi Susu. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Institut Pertanian Bogor
- Rossi, E., F. Hamzah dan Febriyani. 2016. Perbandingan susu kambing dan susu kedelai dalam pembuatan kefir. *Jurnal Peternakan Indonesia*. 18 (1): 13-20.
- Sawitri, M.E. 2011. Kajian konsentrasi kefir grain dan lama simpan dalam refrigerator terhadap kualitas kimiawi kefir rendah lemak. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*. 21 (1): 23-28.
- Sawitri, M.E. 2011. Kajian penggunaan ekstrak susu kedelai terhadap kualitas kefir susu kambing. *Jurnal Ternak Tropika*. 12 (1): 15-21.
- Standar Nasional Indonesia. 2009. SNI 7552-2009: Susu Fermentasi Berperisa. Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- Usmiati, S dan Juniawati. 2011. Karakteristik dadih probiotik menggunakan kombinasi *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus plantarum*, dan *Bifidobacterium longum* selama penyimpanan. *Jurnal Gizi dan Pangan*. 6 (1): 1-12.
- Wahono, S.K., E. Damayanti, V.T. Rosyida dan E.I. Sadyastuti. 2011. Laju pertumbuhan *Saccharomyces cerevisiae* pada proses fermentasi pembentukan bioetanol dari biji sorgum (*Sorghum bicolor l.*). Seminar Rekayasa Kimia dan Proses. Universitas Diponegoro, Semarang.
- Wulandari, Z., E. Taufik dan M. Syarif. 2017. Kajian kualitas produk susu pasteurisasi hasil penerapan rantai pendingin. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*. 5 (3): 94-100.
- Yusriyah, N. H. dan R. Agustini. 2014. Pengaruh waktu fermentasi dan konsentrasi bibit kefir terhadap mutu kefir susu sapi. *Journal of Chemistry Unesa*. 3 (2) : 53-57.