

Analisis Kadar Alkohol, Nilai pH, Viskositas dan Total Khamir pada *Water Kefir* Semangka dengan Variasi Konsentrasi Sukrosa

Analysis of Alcohol Content, pH value, Viscosity and Total Yeast in Water Kefir Watermelon with Variations of Sucrose Concentration

Sri Kusmawati*, Heni Rizqiati, Nurwantoro, Siti Susanti

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

*Korespondensi dengan penulis (srikusmawati15@gmail.com)

Artikel ini dikirim pada tanggal 3 Juli 2019 dan dinyatakan diterima tanggal 30 Juni 2017. 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 air (*water kefir*) merupakan produk minuman fermentasi probiotik yang dibuat dengan menginokulasikan kefir grain pada campuran air yang mengandung gula dan buah segar maupun buah kering. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan sukrosa terhadap kadar alkohol, viskositas, nilai pH dan total khamir *water kefir* semangka. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) monofaktor dengan 5 perlakuan serta 4 kali pengulangan. Perlakuan yang diberikan adalah penambahan konsentrasi sukrosa yang berbeda dalam pembuatan *water kefir* semangka yaitu $T_0 = 0\%$, $T_1 = 3\%$, $T_2 = 6\%$, $T_3 = 9\%$ dan $T_4 = 12\%$ dari volume air semangka. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan sukrosa dengan variasi konsentrasi pada *water kefir* semangka berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kadar alkohol, nilai pH dan viskositas namun tidak berpengaruh nyata terhadap total khamir. Berdasarkan hasil yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa penambahan sukrosa dengan konsentrasi 3% memberikan hasil terbaik pada kadar alkohol dan nilai pH.

Kata kunci: *water kefir*, semangka, khamir dan pH

Abstract

Kefir is one of the fermented beverage products that are increasingly in demand because it has good benefits for health. Since the beginning of its development, kefir is made from cow's milk which still contains lactose sugar and casein so that it cannot be consumed by people with lactose intolerance. Therefore, making kefir which is not made from milk needs to be developed. Water kefir is a probiotic fermented beverage product made by inoculating kefir grain in an air mixture containing sugar and fresh fruit and dried fruit. This study aims to determine the effect of adding sucrose to alcohol content, viscosity, pH and total yeast of water kefir watermelon. The experimental design used was a monofactor Complete Random Design (CRD) with 5 settings and 4 repetitions. The treatment given is to give a different concentration of sucrose in the making of water kefir watermelon namely $T_0 = 0\%$, $T_1 = 3\%$, $T_2 = 6\%$, $T_3 = 9\%$ and $T_4 = 12\%$. The results showed that various concentration of sucrose that added to water kefir watermelon had significant effect on alcohol content, pH value and viscosity but no significant effect on total yeast. Based on the results it can be concluded that the addition of sucrose with 3% concentration gives the best results on alcohol content and pH value.

Keywords: *water kefir*, watermelon, yeast and pH

Pendahuluan

Kefir merupakan produk fermentasi yang unik dari susu dengan penambahan starter *kefir grain* yang terdiri dari beberapa jenis bakteri asam laktat (BAL) dan yeast nonpaogen yang tergabung dalam ikatan matriks polisakarida, sehingga menghasilkan asam laktat dan alkohol (O'Brien *et al.*, 2016). Kefir termasuk pangan fungsional karena konsumsinya memberi manfaat bagi kesehatan. Bakteri probiotik dalam kefir dapat memberi efek positif bagi kesehatan pencernaan manusia dengan menjaga keseimbangan mikroflora dalam usus dan menekan pertumbuhan bakteri patogen. Kefir dapat menurunkan kadar kolesterol darah selain dapat menurunkan *High Density Lipoprotein* (HDL) (Farnworth, 2006). Kandungan kimia dalam kefir terdiri dari asam laktat berkisar 0,8-1,1%, alkohol 0,5-2,5%, sedikit gas karbondioksida, kelompok vitamin B serta diasetil dan asetaldehid. Kandungan nutrisi kefir adalah air 89,5%, lemak 1,5%, protein 3,5%, abu 0,6 %, laktosa 4,5% dengan nilai pH 4,6 (Utomo *et al.*, 2017).

Sejak awal perkembangannya, kefir biasanya dibuat dari susu sapi yang masih mengandung gula laktosa dan kasein yang cukup tinggi sehingga tidak dapat dikonsumsi oleh penderita *lactose intolerance*. Oleh karena itu, pembuatan kefir yang tidak berasal dari susu perlu dikembangkan. Kefir air (*water kefir*) merupakan produk minuman fermentasi probiotik yang dibuat dengan menginokulasikan kefir grain pada campuran air yang mengandung gula dan buah segar maupun buah kering (Laureys *et al.*, 2018). Manfaat kesehatan dari mengkonsumsi *water kefir* tidak terbatas. *Water kefir* adalah pemasok alami probiotik untuk alur pencernaan kita (Pertiwi *et al.*, 2013).

Buah semangka (*Citrullus vulgaris*) merupakan salah satu jenis buah yang sangat potensial untuk dijadikan bahan *water kefir*. Kandungan unsur nutrisi yang ada dalam semangka juga memungkinkan untuk menunjang pertumbuhan kefir grain sehingga dapat diperoleh minuman probiotik kefir semangka yang diinginkan. Setiap 100 g semangka mengandung sekitar 28 g kalori, 0,5 g protein, 6,9 g karbohidrat, 6 mg vitamin C, 590 g vitamin A, 0,3

mg abu, 7 mg kalsium, 0,2 mg besi, dan 12 mg fosfor (Wihardjo, 1993). Kandungan gula dalam semangka sekitar 6% dengan kandungan dominan lainnya adalah air. Semangka juga kaya akan antioksidan flavonoid seperti likopen, beta karoten, lutein, zeaxanthin, dan cyptoxanthin. Antioksidan tersebut diketahui dapat menghambat kanker usus besar, prostat, payudara, endometrial, paru-paru, mulut rahim, dan pankreas (Laksono, 2018). Oleh karena itu, diperlukan adanya penelitian untuk menghasilkan produk water kefir dari semangka agar diperoleh produk yang memiliki efek menyehatkan bagi tubuh.

Proses fermentasi banyak dipengaruhi oleh berbagai faktor. Salah satu faktor yang penting adalah kecukupan nutrisi di dalam substrat. Nutrisi di dalam substrat yang dapat dijadikan sebagai sumber pangan kefir grain adalah gula sebagai sumber karbon. Meskipun di dalam semangka telah terkandung gula yang dapat digunakan sebagai sumber energi bagi *kefir grain*, hal tersebut belum sepenuhnya menunjang kebutuhan starter untuk berkembang. Oleh karena itu, perlu dilakukan penambahan gula lain yang bukan berasal dari buah semangka itu sendiri, salah satu jenis gula yang dapat ditambahkan adalah sukrosa. Sukrosa merupakan jenis gula disakarida yang dibentuk dari glukosa dan fruktosa yang dapat dijadikan sumber energi bagi mikroba dalam kefir grain (Pertiwi *et al.*, 2015). Sukrosa sudah lama digunakan dalam berbagai pengolahan pangan karena memiliki harga yang relatif murah. Penelitian sebelumnya menjelaskan bahwa penambahan sukrosa sebanyak 0%, 3%, 6%, 9% dan 12% terhadap pembuatan *water kefir* sari buah naga memberi pengaruh nyata terhadap kualitas mikrobiologi, kimia dan mutu hedoniknya (Insani *et al.*, 2018). Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian mengenai pembuatan *water kefir* semangka dengan penambahan konsentrasi sukrosa yang berbeda, sehingga dapat diketahui pengaruhnya terhadap kadar alkohol, viskositas, pH dan total khamir kefir sari buah semangka.

Materi dan Metode

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Maret – Mei 2019 di Laboratorium Rekayasa Pangan dan Hasil Pertanian, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang.

Materi

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu buah semangka segar yang sudah di sortasi diperoleh dari Pasar Johar, Semarang, kefir grains, sukrosa, air mineral, aquades, larutan buffer pH 4 dan 7, media *Potato Dextrose Agar* (PDA) dan NaCl fisiologis 0,85%.

Metode.

Pembuatan kefir sari buah semangka mengacu pada penelitian Insani *et al.*, (2018) yang telah dimodifikasi. Proses pembuatan *water kefir* semangka dimulai dengan pencampuran sari semangka dan air dengan perbandingan 1:3. Selanjutnya, dilakukan proses pasteurisasi pada suhu 80°C selama 15 menit dan didinginkan hingga suhunya mencapai 25°C. Sari buah naga yang telah dipasteurisasi kemudian ditambahkan sukrosa sesuai perlakuan ($T_0 = 0\%$, $T_1 = 3\%$, $T_2 = 6\%$, $T_3 = 9\%$ dan $T_4 = 12\%$) serta diinokulasi dengan kefir grain sebanyak 5% dari total larutan sari semangka dan difermentasi dalam toples tertutup selama 24 jam. Kefir grain kemudian disaring sehingga dihasilkan *water kefir* semangka yang diinginkan. Dilakukan pengamatan dan analisa kadar alkohol, viskositas, pH dan total khamir Variabel mutu yang diamati adalah kadar alkohol (Prametha dan Legowo, 2013), viskositas (Safitri dan Swarastuti, 2013), Nilai pH (Prastujati *et al.*, 2018) dan total khamir (Maturin dan Peeler, 2001).

Pengolahan dan Analisis Data

Data hasil uji meliputi kadar alkohol, viskositas, Nilai pH dan total khamir yang diperoleh dianalisis uji pengaruh menggunakan Analysis of Varian (Anova) dengan taraf signifikansi 5% dan apabila terdapat perbedaan dilanjutkan dengan Uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan. Data-data tersebut dianalisis dengan aplikasi SPSS for Windows 22.

Hasil dan Pembahasan

Hasil analisis kadar alkohol, Nilai pH viskositas dan Total khamir *water kefir* semangka dengan variasi konsentrasi sukrosa disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Analisis Kadar Alkohol, Nilai pH, Viskositas dan Total Khamir Water Kefir Semangka

Parameter	Perlakuan				
	T ₀	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
Kadar Alkohol (%)	0,00±0,00 ^a	0,33±0,38 ^a	1,17±0,34 ^b	1,51±0,34 ^b	2,36±0,39 ^{2c}
Nilai pH	3,91±0,03 ^c	3,99±0,34 ^{bc}	3,82±0,18 ^{abc}	3,76±0,079 ^{ab}	3,66±0,145 ^a
Viskositas (cP)	0,55±0,02 ^a	0,59±0,04 ^a	0,66±0,02 ^a	0,74±0,045 ^a	1,16±0,495 ^b
Total Khamir (cfu/ml)	1,79x10 ⁸	4,60x10 ⁷	1,45x10 ⁸	4,53x10 ⁷	1,65x10 ⁸

Keterangan: Superskrip huruf kecil yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($p < 0,05$). Data ditampilkan sebagai rata-rata ± standar deviasi ($T_0 =$ tanpa penambahan sukrosa, $T_1 = 3\%$, $T_2 = 6\%$, $T_3 = 9\%$ dan $T_4 = 12\%$)

Berdasarkan Tabel 1. dapat diketahui bahwa penambahan konsentrasi sukrosa yang berbeda pada *water kefir* semangka memberikan pengaruh nyata terhadap kadar alkohol. Kadar alkohol *water kefir* semangka pada perlakuan T_0 (tanpa penambahan sukrosa) berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan perlakuan konsentrasi sukrosa 12%

dengan rata-rata kadar alkohol sebesar 2,36%. Kadar alkohol pada perlakuan T_4 berbeda nyata dengan perlakuan T_2 , T_3 dan T_0 . Kadar alkohol pada perlakuan T_0 yakni tanpa penambahan sukrosa memperoleh hasil terendah yakni 0%. Hal tersebut dapat dikarenakan jumlah gula yang terdapat dalam semangka belum cukup untuk metabolisme khamir dalam membentuk alkohol dimana gula merupakan sumber karbon utama dalam fermentasi khamir. Gula merupakan sumber karbon utama untuk pertumbuhan khamir untuk membentuk karbondioksida dan alkohol (Wignyanto *et al.*, 2007). Proses perombakan gula sukrosa untuk menghasilkan alkohol yang merupakan kelompok disakarida dilakukan secara bertahap dengan menggunakan dua enzim dari khamir. Khamir jenis *Saccharomyces cerevisiae* memiliki enzim yang dapat mencerna jenis gula disakarida dimana enzim invertase akan memecah gula disakarida menjadi monosakarida (Azizah *et al.*, 2012). Selanjutnya, enzim zymase akan mengubah monosakarida menjadi alkohol dan CO_2 .

Secara umum, terjadi peningkatan kadar alkohol selama fermentasi 24 jam dengan penambahan konsentrasi sukrosa yang semakin meningkat pula. Hal tersebut mengindikasikan bahwa sukrosa yang ditambahkan dapat dimanfaatkan oleh khamir secara optimal. Faktor yang dapat mempengaruhi khamir dalam memproduksi alkohol adalah nutrisi dalam media selama media cukup sehingga enzim pada yeast aktif untuk membentuk alkohol (Yumas and Rosniati, 2014). Khamir yang terdapat dalam kefir grain memanfaatkan gula sebagai sumber karbon bagi metabolismenya. Kadar alkohol dan CO_2 pada kefir merupakan hasil metabolisme khamir yang mampu mendegradasi berbagai jenis gula (Rossi *et al.*, 2016). Kadar alkohol yang dihasilkan dari *water kefir* semangka dengan penambahan sukrosa sebanyak 6%, 9% dan 12% berturut turut adalah 1,17%, 1,51% dan 2,36% dimana jumlahnya lebih dari 1%. Hal tersebut belum memenuhi standar kadar alkohol kefir karena kadar alkohol pada kefir adalah sekitar 0,5% - 1% (Surono, 2004).

Berdasarkan Tabel 1. dapat diketahui bahwa penambahan konsentrasi sukrosa yang berbeda pada *water kefir* semangka memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap nilai pH. Nilai pH pada perlakuan T_0 berbeda nyata dengan perlakuan T_4 (sukrosa 12%) dimana menghasilkan nilai pH paling rendah diantara semua perlakuan yakni sebesar 3,66. Sukrosa yang ditambahkan merupakan nutrisi bagi kefir grain yang bertugas dalam fermentasi. Selama fermentasi akan terbentuk asam-asam organik yang merupakan hasil dari aktivitas bakteri asam laktat. Semakin banyak asam organik yang terbentuk maka pH akan semakin menurun. Asam laktat dapat dihasilkan dari metabolisme bakteri asam laktat (BAL) yang menggunakan nutrisi karbohidrat dalam substrat sehingga dapat menurunkan derajat keasaman (Nofrianti, 2013). Hasil pH terendah diperoleh dari perlakuan T_4 penambahan sukrosa 12% dengan nilai 3,66, nilai pH yang rendah dengan penambahan sukrosa tertinggi ini disebabkan oleh aktivitas BAL yang optimal dalam mendegradasi sukrosa menjadi asam organik yang dapat meningkatkan keasaman dan menurunkan pH. Penurunan pH pada produk fermentasi diakibatkan oleh pembentukan asam organik oleh BAL yang mensintesis gula dalam substrat menjadi lebih sederhana dan menghasilkan asam (Rossi *et al.*, 2016). Terbentuknya asam laktat selama fermentasi akan meningkatkan jumlah ion H^+ dalam larutan sehingga pH semakin menurun. Pembentukan ion H^+ selama fermentasi akan menurunkan nilai pH karena asam laktat yang terbentuk semakin banyak (Sutedjo dan Nisa, 2015)

Berdasarkan Tabel 1. dapat diketahui bahwa penambahan konsentrasi sukrosa yang berbeda pada *water kefir* semangka memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap viskositas. Viskositas dari perlakuan T_4 (sukrosa 12%) berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan perlakuan T_0 , T_1 , T_2 dan T_3 . Nilai viskositas tertinggi diperoleh dari penambahan sukrosa terbanyak yakni sebesar 12% dengan nilai viskositas 1,16 cP. Viskositas kefir dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya adalah total padatan, kemampuan grain untuk memproduksi asam selama fermentasi, serta kandungan protein dalam bahan utama pembuatan produk. Hal ini sesuai dengan pendapat yang menyatakan bahwa perubahan viskositas pada produk fermentasi dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti kandungan padatan terlarut, kandungan protein pada bahan dan kemampuan starin membentuk asam (Lestari *et al.*, 2018). Adanya faktor total padatan terlarut memungkinkan adanya kenaikan viskositas selama fermentasi 24 jam dengan variasi konsentrasi sukrosa. Hal ini berhubungan dengan kemampuan kefir grain dalam memanfaatkan gula yang tersedia. Total padatan terlarut menunjukkan adanya sisa gula yang tidak dimanfaatkan oleh kefir grain sehingga ketika total padatan terlarut meningkat maka viskositas pun akan meningkat. Selama fermentasi jika terdapat sisa gula yang tidak dirombak bakteri asam laktat dan khamir maka akan meningkatkan total padatan terlarut (Ningsih *et al.*, 2018).

Berdasarkan Tabel 1. dapat diketahui bahwa penambahan konsentrasi yang berbeda pada *water kefir* semangka tidak memberikan pengaruh nyata terhadap total khamir. Total khamir dari perlakuan T_0 , T_1 , T_2 , T_3 dan T_4 adalah $1,79 \times 10^8$ cfu/ml, $4,60 \times 10^7$ cfu/ml, $1,45 \times 10^8$ cfu/ml dan $4,53 \times 10^7$ cfu/ml. Total khamir yang diperoleh secara keseluruhan telah memenuhi standar yang ditetapkan tentang kefir susu bahwa jumlah total khamir minimal sebanyak 10^4 cfu/ml (CODEX 234, 2003). Jumlah total khamir yang tumbuh dalam kefir sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan dan nutrisi dalam substrat. Hal ini sesuai dengan pendapat Ahmad (2005) bahwa selama fermentasi khamir akan melakukan metabolisme untuk memproduksi alkohol dan CO_2 yang dapat dipengaruhi oleh nutrisi dalam substrat yakni gula sederhana, karbohidrat, nitrogen dan oksigen serta kondisi lingkungannya. Penambahan sukrosa pada *water kefir* semangka tidak memberikan pengaruh yang nyata ($P > 0,05$) dikarenakan kondisi lingkungan fermentasi yakni pH (derajat keasaman) yang tidak sesuai dengan pertumbuhan khamir. pH yang cocok untuk pertumbuhan khamir adalah 4-4,5 (Mubin dan Zubaidah, 2016). Selain pH, faktor yang dapat menghambat pertumbuhan dan mematikan khamir adalah konsentrasi sukrosa yang berlebihan dapat membuat sel khamir mengalami plasmolisis (pengkerutan sel) karena adanya lingkungan berubah menjadi hipertonik. Kondisi lingkungan fermentasi dapat berubah menjadi hipertonik karena penambahan sukrosa yang berlebihan sehingga sel khamir mengalami pengkerutan (plasmolisis) dan akhirnya mati (Insani *et al.*, 2018)

Kesimpulan

Berdasarkan hasil yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa penambahan sukrosa pada *water kefir* semangka berpengaruh yakni meningkatkan kadar alkohol, menurunkan nilai pH dan meningkatkan viskositas tetapi tidak berpengaruh terhadap total khamir pada *water kefir* yang dihasilkan. Penambahan sukrosa sebanyak 3% memberikan hasil terbaik terhadap kadar alkohol dan nilai pH.

Daftar Pustaka

- Ahmad, R.Z., 2005. Pemanfaatan khamir *Saccharomyces cerevisiae* untuk ternak. *Jurnal Wartazoa* 15(1): 49-55.
- Azizah, N., A. N. Al-Barrii dan S. Mulyani. 2012. Pengaruh lama fermentasi terhadap kadar alkohol, pH, dan produksi gas pada proses fermentasi bioetanol dari whey dengan substitusi kulit nanas. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan* 1(3): 72-77.
- Codex Alimentarius Commission. 2001. Codex Standard For Fermented Milks Codex.
- Farnworth, E. R. 2006. Kefir –A Complex Probiotic. *Food Science and Technology Bulletin: Funtional Foods* 2(1): 1-17
- Insani, H., H. Rizqiati, dan Y. Pratama. 2018. Pengaruh variasi konsentrasi sukrosa terhadap total khamir, total padatan terlarut, kadar alkohol, dan mutu hedonik pada *water kefir* buah naga merah. *Jurnal Teknologi Pangan* 2(2): 90–95.
- Laksono, R. A. 2018. Pengujian efektivitas tipe pemangkasan terhadap produksi tiga varietas semangka pada hidroponik sistem fertigasi (Drip Irrigation). *Jurnal Ilmiah Pertanian* 6(2): 103-113.
- Laureys, D., M. Aerts., P. Vandamme and L. De Vuyst. 2018. Oxygen and diverse nutrients influence the water kefir fermentation process. *Food Microbiology* 73: 351-361
- Lestari, M. W., V. P. Bintoro dan H. Rizqiati. 2018. Pengaruh lama fermentasi terhadap tingkat keasaman, viskositas, kadar alkohol, dan mutu hedonik kefir air kelapa. *Jurnal Teknologi Pangan* 2(1): 8-13.
- Maturin, L. and J. P. Peeler. 2001. Aerobic Plate Count. *Bacteriological Analytical AOAC International*, Berlin
- Ningsih, D. R., V. P. Bintoro dan N. Nurwantoro. 2018. Analisis total padatan terlarut, kadar alkohol, nilai pH dan total asam pada kefir optima dengan penambahan high fructose syrup (HFS). *Jurnal Teknologi Pangan* 2(2): 84-89.
- Nofrianti, R., F. Azima dan R. Eliyasmi. 2013. Pengaruh penambahan madu terhadap mutu yoghurt jagung (*Zea mays Indurata*). *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan* 2(2): 60-67.
- O'Brien, K. V., K. J. Aryana, W. Prinyawiwatkul, K. M. C. Ordonez and C. A. Boeneke. 2016. Short communication: The effects of frozen storage on the survival of probiotic microorganisms found in traditionally and commercially manufactured kefir. *J. Dairy. Sci* 99(9): 1-6
- Pertiwi, S. R. R., N. Novidahlia dan I. Juliana. 2013. Perubahan sifat kimia kefir-air yang difermentasi pada berbagai suhu. *Jurnal Pertanian* 4(1): 21-25.
- Pertiwi, S. R. R., N. Novidahlia dan M. R. Asakami 2015. Optimasi penggantian substrat dan ekspos udara pada produksi kefir-air. *Jurnal Agroindustri Halal* 1(2): 102-106.
- Prametha, N. K dan A. M. Legowo. 2013. Pemanfaatan susu kadaluwarsa dengan fortifikasi kulit nanas untuk produksi bioetanol. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan* 2(1): 30-35.
- Prastujati, A. U., M. Hilmi dan M. H. Khirzin. 2018. Pengaruh konsentrasi starter terhadap kadar alkohol, ph, dan total asam tertitrasi (tat) whey kefir. *Jurnal Ilmu Peternakan Terapan* 1(2): 63-69.
- Rossi, E., F. Hamzah dan F. Febriyani. 2016. Perbandingan susu kambing dan susu kedelai dalam pembuatan kefir. *Jurnal Peternakan Indonesia* 18(1): 13-20.
- Safitri, M. F dan A. Swarastuti. 2013. Kualitas kefir berdasarkan konsentrasi kefir grain. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan* 2(2): 87-92.
- Surono, I. S. 2004. Probiotik, Susu Fermentasi dan Kesehatan. Yayasan Pengusaha Makanan dan Minuman Seluruh Indonesi (YAPMMI). TRICK. Jakarta.
- Sutedjo, K. S. D dan F. Nisa. 2014. Konsentrasi sari belimbing (*Averrhoa carambola L*) dan lama fermentasi terhadap karakteristik fisiko-kimia dan mikrobiologi yoghurt. *Jurnal Pangan dan Agroindustri* 3(2): 582-593.
- Utomo, B., D. D. Sugiarti dan A. N. Awaludin. 2017. Sistem informasi kefir susu untuk penyembuhan jerawat pada wajah. *Jurnal Efektor* 4(2): 22-25
- Wignyanto, I. Nurika dan I. Vida. 2007. Perencanaan produksi kefir tomat skala rumah tangga. *Jurnal Teknologi Pertanian* 8(3): 198-206.
- Wihardjo, F. S. 1993. Bertanam Semangka. Kanisius, Yogyakarta
- Yumas, M and R. Rosniati. 2014. The Effect of Starter Concentration and Fermentation Period of Cocoa Pulp on Ethanol Production. *Biopropal Industri* 5(1):13-22.