

Pengaruh Lama Fermentasi Kefir Susu Kambing Terhadap Mutu Hedonik, Total Bakteri Asam Laktat (BAL), Total Khamir, dan pH

Effect on The Fermentation Duration of Goat Milk Kefir toward Hedonic Quality, Total Lactic Acid Bacteria (BAL), Total Khamir, and pH

Galih Ayu Kinteki, Heni Rizqati*, Antonius Hintono

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

*Korespondensi dengan penulis: heni.rizqi@gmail.com

Artikel ini dikirim pada tanggal 23 Mei 2018 dan dinyatakan diterima tanggal 30 Juni 2018. 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 merupakan minuman fermentasi yang mempunyai banyak manfaat bagi kesehatan. Susu kambing mengandung asam lemak rantai pendek dan protein yang lebih mudah dicerna, sehingga dapat menambah kualitas kefir yang dibuat. Dalam proses pembuatan kefir, salah satu faktor penting yang harus dipertimbangkan adalah lama fermentasi. Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh lama fermentasi kefir susu kambing terhadap mutu hedonik, total bakteri asam laktat (BAL), total khamir, dan pH. Serta mengetahui lama fermentasi yang optimum pada pembuatan kefir susu kambing terhadap mutu hedonik, total bakteri asam laktat (BAL), total khamir, dan pH. Parameter penelitian meliputi mutu hedonik, total bakteri asam laktat (BAL), total khamir dan pH dengan perlakuan lama fermentasi T1=12 jam, T2=24 jam, T3=36 jam dan T4=48 jam. Penelitian ini menggunakan desain rancangan acak lengkap (RAL) dengan empat perlakuan dan lima kali pengulangan. Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan ANOVA untuk parameter total bakteri asam laktat (BAL), total khamir dan pH. Sedangkan untuk parameter kesukaan menggunakan uji *Kruskal Wallis*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat pengaruh lama fermentasi terhadap mutu hedonik, total bakteri asam laktat (BAL), total khamir, dan pH kefir susu kambing. Kefir susu kambing dengan perlakuan fermentasi 36 jam paling disukai dari segi warna, aroma, rasa, sensasi soda, kekentalan dan *overall*. Serta memiliki jumlah bakteri yang paling optimum yaitu memiliki total bakteri asam laktat (BAL) $5,9 \times 10^8$, total khamir $2,7 \times 10^6$ dan pH 4,44.

Kata Kunci : kefir susu kambing, fermentasi, BAL, khamir, pH

Abstract

*Kefir is a fermented beverage that contains many health benefits. Goat milk contains fat and protein that more easily digested, can improve the quality of kefir. In the process of making kefir, one of the most important factors is the necessity of fermentation. The aim of this research is to understanding the fermentation of goat milk kefir on hedonic quality, total lactic acid bacteria (BAL), total yeast, and pH. And knowing the optimum fermentation duration in making goat milk kefir on hedonic quality, total lactic acid bacteria (BAL), total yeast, and pH. The research parameters included hedonic quality, total lactic acid bacteria (BAL), total yeast and pH with fermentation time T1 = 12 hours, T2 = 24 hours, T3 = 36 hours and T4 = 48 hours. Randomized completely design (RAL) was used in this research with four treatment and five replication. The data obtained were analyzed using ANOVA for the total parameter of lactic acid bacteria (BAL), total yeast and pH. while for hedonic test using *Kruskal Wallis* test. The results showed that there was a long time of fermentation to hedonic quality, total lactic acid bacteria (BAL), total yeast, and pH of goat milk kefir. Kefir goat milk with 36 hours best fermentation treatment in terms of color, aroma, taste, soda sensation, viscosity and overall. And has the most optimal bacteria that has total lactic acid bacteria (BAL) 5.9×10^8 , total yeast 2.7×10^6 and pH 4.44.*

Keywords: goat milk kefir, fermentation, BAL, yeast, pH

Pendahuluan

Dalam kehidupan modern ini, pengertian akan makanan sudah mulai mengalami pergeseran makna, dimana makanan dibutuhkan bukan sekadar untuk memenuhi kebutuhan jasmani, tetapi yang lebih utama adalah untuk mencapai tingkat kesehatan dan kebugaran yang optimal. Dari sinilah muncul istilah pangan fungsional (*functional foods*). Pangan fungsional adalah pangan yang karena kandungan komponen aktifnya dapat memberikan manfaat bagi kesehatan, di luar manfaat yang diberikan oleh zat-zat gizi yang terkandung di dalamnya (Rahmah *et al.*, 2016). Susu fermentasi (*fermented milk*) adalah hasil olahan susu yang melalui proses fermentasi oleh aktivitas mikroorganisme spesifik, menggunakan bahan baku susu yang telah diolah, dengan atau tanpa penambahan bahan tambahan lainnya pada susu tersebut dan ditandai dengan adanya penurunan pH (Chairunnisa *et al.*, 2006).

Susu merupakan bahan pangan yang mempunyai kandungan gizi yang tinggi dan media yang baik untuk pertumbuhan mikroba, sehingga susu sangat cepat mengalami kerusakan. Untuk mengurangi resiko tersebut, maka dilakukan pengolahan. Salah satu produk pengolahan susu tersebut adalah kefir. Kefir merupakan minuman susu yang difermentasi dengan menggunakan biji kefir sebagai starter yang mengandung bakteri asam laktat dan khamir. Produk minuman ini dipercaya memberikan pengaruh positif terhadap kesehatan karena mengandung mikroba yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri patogen Gram positif dan bakteri Gram negatif, dan apabila dikonsumsi dapat menjaga keseimbangan mikroba saluran usus dan merangsang gerak peristaltik saluran cerna (Lindawati *et*

al., 2015). Kefir mulai digemari oleh masyarakat sebagai makanan fungsional karena khasiatnya yang dipercaya mampu mencegah dan mengobati berbagai penyakit seperti jantung, ginjal, paru-paru, hati, menurunkan kolestrol, meningkatkan nafsu makan serta membuat tubuh menjadi segar dan berenergi (Rahmah *et al.*, 2016).

Kefir dapat dibuat dari berbagai jenis susu, dan salah satunya adalah susu kambing. Susu kambing memiliki kandungan gizi yang lengkap, namun selama ini kurang disukai karena aroma prengus (*goaty flavour*) yang berasal dari asam lemak rantai pendek dan sedang seperti asam kaproat, asam kaprilat dan asam kaprat (Balía *et al.*, 2011). Pengolahan susu menjadi susu fermentasi merupakan salah satu cara pengolahan susu yang selain berguna untuk meningkatkan nilai nutrisi susu juga berguna untuk menghilangkan senyawa aroma yang kurang disukai seperti bau “amis” yang terdapat di semua susu segar pada umumnya (Al-Baarri *et al.*, 2003). Susu kambing mengandung asam lemak berantai pendek dan protein yang lebih mudah dicerna, karena kelebihan tersebut dapat menambah kualitas kefir yang dibuat (Aristya *et al.*, 2013).

Berdasarkan penelitian dalam dunia kesehatan, kefir memiliki banyak manfaat diantaranya, kefir dapat menghambat pertumbuhan tumor lebih efektif daripada yoghurt, mampu menjaga pencernaan dari serangan bakteri patogen, menjaga metabolisme dan fungsi imun manusia, serta menjaga kadar kolesterol dalam darah (Mubin dan Zubaidah, 2016). Salah satu faktor penting yang harus dipertimbangkan dalam proses pembuatan kefir adalah lama fermentasi. Dalam proses pembuatan kefir, salah satu faktor penting yang harus dipertimbangkan adalah lama fermentasi. Lama waktu fermentasi yang biasa digunakan pada penelitian sebelumnya adalah 24 jam karena menghasilkan kadar protein yang tinggi (Susanti dan Utami, 2014). Lama fermentasi yang berlebihan pada suatu produk akan menghasilkan bakteri asam laktat yang berlebihan ataupun penurunan bakteri asam laktat akibat berkurangnya kebutuhan nutrisi sehingga menyebabkan kegagalan dalam fermentasi, oleh karena itu perlu penelitian lebih lanjut. Lama fermentasi yang tepat dibutuhkan agar mendapatkan produk dengan mutu yang diinginkan (Kartikasari dan Nisa, 2014).

Berdasarkan hal tersebut penelitian ini dilaksanakan dengan tujuan mengetahui pengaruh lama fermentasi kefir susu kambing terhadap mutu hedonik, total bakteri asam laktat (BAL), total khamir, dan pH. Serta mengetahui lama fermentasi yang optimum pada pembuatan kefir susu kambing terhadap mutu hedonik, total bakteri asam laktat (BAL), total khamir, dan pH. Hipotesa penelitian ini adalah lama fermentasi kefir susu kambing diduga berpengaruh terhadap mutu hedonik, total BAL, total khamir dan pH.

Materi dan Metode

Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari – Februari 2018 di Laboratorium Rekayasa Pangan dan Hasil Pertanian Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro Semarang.

Materi

Bahan yang digunakan dalam penelitian terdiri dari susu kambing segar, biji kefir, medium MRSA, PDA, alkohol, garam fisiologis (*Nacl*) dan aquadest. Alat yang digunakan antara lain panci, kompor, inkubator, laminier, cawan petri, tabung reaksi, rak tabung, erlenmeyer, gelas ukur, timbangan elektrik, stirrer, gelas beker, mikropipet, bunsen, wadah plastik (toples), aluminium foil, korek api, plastik wrap dan lembar kuisioner.

Metode

Pembuatan Kefir

Proses pembuatan kefir mengikuti metode Ot'es dan Cagindi (2003) dengan modifikasi. Susu kambing segar dipasteurisasi pada suhu 70°C selama 15 detik dan diturunkan suhunya sampai pada suhu kamar ($\pm 27^\circ\text{C}$), kemudian diinokulasi dengan biji kefir sebanyak 5% dan diaduk hingga rata, setelah itu di tuangkan ke dalam wadah plastik (toples) yang steril dan diinkubasi pada suhu kamar ($\pm 27^\circ\text{C}$) sesuai perlakuan lama fermentasi yaitu T1 selama 12 jam, T2 selama 24 jam, T3 selama 36 jam dan T4 selama 48 jam, sehingga susu mengental menjadi kefir. Kefir ini kemudian disaring untuk memisahkan biji kefir dari substrat kefir dan selanjutnya dilakukan pengujian.

Uji Kesukaan

Uji hedonik menurut Safitri dan Swarastuti (2011), dilakukan oleh 25 orang panelis agak terlatih. Panelis yang digunakan sebanyak 25 orang, terdiri dari mahasiswa baik pria dan wanita berumur 20-30 tahun, masing-masing panelis diminta untuk memberikan penilaian terhadap kesukaan kefir susu dengan memberikan skor. Panelis disajikan sampel-sampel yang akan dinilai yang dilengkapi dengan kuisioner kemudian panelis diminta menilai sampel tersebut berdasarkan kesukaannya dalam skala nilai yang telah disediakan. Skor yang disediakan untuk pengujian ada 5 tingkatan yaitu : skor 1 untuk kategori sangat tidak suka, skor 2 untuk kategori tidak suka, skor 3 untuk kategori agak suka, skor 4 untuk kategori suka dan skor 5 untuk kategori sangat suka.

Uji Total Bakteri Asam Laktat

Sampel kefir susu kambing diencerkan menggunakan Nacl 9 ml (larutan ini merupakan pengenceran 10^{-1}), kemudian dilanjutkan pengenceran hingga 10^{-8} . Pada tiga seri pengenceran terakhir, sampel tersebut diambil masing-masing 1 ml dan dituangkan ke dalam cawan petri yang kemudian diisi dengan media MRSA. Media MRSA dituangkan pada cawan yang telah berisi sampel tersebut lalu diinkubasikan dengan suhu 37°C. Pertumbuhan koloni

pada setiap cawan dihitung dengan angka TPC dalam 1 ml dengan mengalikan jumlah koloni rata-rata dengan faktor pengenceran yang digunakan dengan satuan colony forming unit/ml atau koloni/ml (Mubin dan Zubaidah, 2016).

Uji Total Khamir

Sampel kefir susu kambing diencerkan menggunakan NaCl 9 ml (larutan ini merupakan pengenceran 10^{-1}), kemudian dilanjutkan pengenceran hingga 10^{-5} . Sampel diambil masing – masing 1 ml dari 3 pengenceran terakhir dan dituang dalam cawan petri steril, lalu dituangi media PDA steril sampai dasar cawan tertutup media. Setelah media memadat, diinkubasi pada suhu 30°C selama 48 jam. Pertumbuhan koloni dicatat pada setiap cawan dan kemudian dihitung angka TPC (Mubin dan Zubaidah, 2016).

Uji Derajat Keasaman (pH)

Elektroda pH meter sebelumnya dikalibrasi ke dalam larutan buffer pH 4. Setelah dilakukan kalibrasi, Elektroda pH meter dicelupkan ke dalam sampel kemudian ditunggu hingga menunjukkan angka konstan dan pH sampel dapat dibaca (Mubin dan Zubaidah, 2016).

Analisis Data

Data yang diperoleh diuji homogenitas, normalitas di analisis variasi (*analysis of variance*). Adanya pengaruh nyata diuji lanjut dengan uji wilayah ganda *Duncan* untuk mengetahui perbedaan pengaruh perlakuan, sedangkan data kesukaan diuji menggunakan analisis non parametrik *Kruskal Wallis* (Nugroho *et al.*, 2016). Apabila terdapat pengaruh dilakukan uji lanjutan menggunakan *Mann Whitney U Test*.

Hasil dan Pembahasan

Uji Hedonik

Hasil pengujian dari variabel sifat organoleptik pada kefir susu kambing dengan perlakuan lama fermentasi yang berbeda menggunakan metode hedonik. Pengujian dilakukan oleh 25 panelis semi terlatih yang menilai 6 variabel yaitu warna, aroma, rasa, sensasi soda, kekentalan dan *overall*. Hasil pengujian hedonik disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Uji Hedonik Kefir Susu Kambing

Parameter	Perlakuan Lama Fermentasi			
	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
Warna	3,88	4,00	3,96	4,00
Aroma	2,40 ^a	2,96 ^a	3,60 ^b	2,72 ^a
Rasa	2,40 ^a	2,44 ^a	3,08 ^b	2,20 ^a
Sensasi Soda	2,56	3,00	2,92	2,88
Kekentalan	2,92 ^a	3,64 ^b	3,52 ^b	3,48 ^b
<i>Overall</i>	2,68 ^a	2,88 ^{ab}	3,40 ^{bc}	2,68 ^c

Keterangan:

*Data ditampilkan sebagai nilai rerata

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

*T₁=Fermentasi 12 jam; T₂=Fermentasi 24 jam; T₃=Fermentasi 36 jam; T₄=Fermentasi 48 jam

Warna

Warna merupakan faktor mutu pertama yang dapat menentukan daya terima konsumen terhadap suatu produk makanan. Perubahan warna yang tampak pada susu di pengaruhi oleh kadar lemak. Perlakuan lama fermentasi tidak memberikan pengaruh nyata pada kadar lemak yang dapat menyebabkan perubahan warna pada kefir susu kambing. Hal ini didukung oleh Mandang *et al.*, (2016) yang menyatakan bahwa perbedaan warna pada susu fermentasi disebabkan karena adanya kandungan lemak yang berbeda. Perubahan warna terjadi jika kadar lemak semakin tinggi atau mungkin mengalami proses pengolahan yang salah. Bakteri asam laktat atau BAL berperan dalam perubahan kadar lemak dalam susu fermentasi yang nantinya dapat menyebabkan perubahan warna karena proses fermentasi. Semakin lama fermentasi, kadar lemak akan semakin menurun. Hal ini sesuai dengan Martharini dan Indratiningsi (2017) yang menyatakan bahwa perkembangbiakan BAL akan semakin meningkat dan menyebabkan enzim lipase yang dihasilkan semakin banyak sehingga lemak yang terhidrolisis juga semakin banyak dan menurunkan kadar lemak. Perolehan skor warna berkisar antara 4 yaitu menunjukkan rasa suka, warna atau tampilan dari kefir susu kambing berwarna putih kekuningan seperti susu segar. Daya tarik makanan sangat dipengaruhi oleh penampilan fisik atau warnanya. Hal ini sesuai dengan pernyataan Harun *et al.*, (2013) yang menyatakan bahwa warna merupakan salah satu parameter yang digunakan untuk menilai suatu produk pangan dan dapat menunjang kualitasnya. Bahan pangan yang memiliki warna dan penampilan menarik akan menimbulkan kesan positif, walaupun belum tentu memiliki rasa yang enak.

Aroma

Aroma merupakan faktor mutu yang dapat menentukan daya terima konsumen terhadap suatu produk makanan. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan perlakuan lama fermentasi memberikan pengaruh beda nyata

($P < 0,05$) terhadap aroma kefir susu kambing. Aroma merupakan gabungan dari rasa dan bau yang bersifat objektif dan sulit diukur karena sensitifitas dan kesukaan orang yang berbeda-beda. Menurut Rismawati (2015), aroma suatu produk makanan atau minuman berperan penting dalam penilaian suatu produk. Aroma khas yang timbul bisa dirasakan oleh indra penciuman tergantung pada bahan penyusunnya atau cara pengolahan yang berbeda dapat mengubah aroma yang dihasilkan. Kefir mempunyai aroma alkohol mirip tape yang disebabkan oleh aktivitas khamir dalam biji kefir. Perolehan skor aroma tertinggi dimiliki oleh perlakuan T3 yaitu fermentasi 36 jam dan perolehan skor terendah pada perlakuan T4 yaitu fermentasi 48 jam. Perlakuan T4 kurang disukai oleh panelis karena memiliki aroma yang sangat tajam diduga karena aktivitas khamir yang menghasilkan aroma alkohol serta mengakumulasi asam-asam organik. Hal ini didukung oleh Muizuddin dan Zubaidah (2015) yang menyatakan bahwa adanya aktivitas khamir yang tinggi menimbulkan aroma alkohol yang terlalu menyengat. Kefir mempunyai aroma alkohol mirip tape yang disebabkan adanya aktivitas khamir dalam biji kefir. Harun *et al.*, (2013) menambahkan bahwa aroma yang timbul pada susu fermentasi disebabkan adanya asetaldehid, diasetil, asam asetat serta asam-asam lainnya dalam jumlah kecil. Asetaldehid adalah senyawa kimia organik yang mudah menguap. Kefir susu kambing sesuai bahan yang digunakan yaitu susu kambing identik dengan aroma prengus. Olahan susu fermentasi akan mengurangi aroma asli dari susu segar selama proses fermentasi. Hal ini sesuai dengan pernyataan Al-Baarri *et al.*, (2003) yang menyatakan bahwa selama proses fermentasi, dikeluarkan gas-gas atau senyawa volatil seperti asetaldehid, diasetil, dan aseton yang dapat berfungsi sebagai senyawa “pencuci” aroma asli susu.

Rasa

Rasa merupakan faktor penentu yang dapat menentukan daya terima konsumen terhadap suatu produk makanan. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan perlakuan lama fermentasi memberikan pengaruh beda nyata ($P < 0,05$) terhadap rasa kefir susu kambing. Rasa merupakan tanggapan dari rangsangan kimiawi indra pengecap khususnya jenis rasa dasar manis, asin, asam dan pahit. Dari perolehan skor rasa, perlakuan T3 paling banyak disukai oleh panelis karena memiliki rasa asam yang cukup. Semakin lama waktu fermentasi menghasilkan kefir yang semakin asam karena pembentukan asam-asam organik. Hal ini sesuai dengan pendapat Mubin dan Zubaidah (2016) yang menyatakan bahwa selama fermentasi akan terbentuk asam-asam organik dan semakin bertambahnya waktu fermentasi akan terbentuk asam-asam organik yang lebih banyak lagi. Selain itu, faktor organoleptik rasa dipengaruhi oleh senyawa kimia, suhu, konsentrasi dan interaksi dengan komponen lain.

Sensasi Soda

Sensasi soda merupakan faktor mutu yang dapat menentukan daya terima konsumen terhadap suatu produk makanan. Menurut Rahmah *et al.*, (2016), rasa pada minuman kefir disebabkan karena bakteri yang menghasilkan komponen flavor, ragi akan menghasilkan karbondioksida dan alkohol. Itulah sebabnya rasa kefir asam dan terdapat rasa alkohol serta soda. Kombinasi alkohol dan karbondioksida menghasilkan buih. Perlakuan lama fermentasi menyebabkan pertumbuhan bakteri yang semakin banyak dan seharusnya berbanding lurus dengan sensasi soda yang dihasilkan. Namun dari hasil uji hedonik sensasi soda kefir susu kambing diketahui bahwa panelis tidak merasakan pengaruh nyata lama fermentasi terhadap sensasi soda yang dihasilkan. Hal ini bersifat subjektif sesuai kepekaan atau sensitifitas dari tiap panelis.

Kekentalan

Kekentalan merupakan faktor yang dapat menentukan daya terima konsumen terhadap suatu produk makanan. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan perlakuan lama fermentasi memberikan pengaruh beda nyata ($P < 0,05$) terhadap kekentalan kefir susu kambing. Viskositas atau kekentalan adalah suatu hambatan yang menahan zat cair berpindah dari suatu lapisan ke lapisan yang lain. Menurut Haryadi *et al.*, (2013) kefir memiliki rasa, warna dan konsistensi yang menyerupai yoghurt namun tekstur kefir lebih encer, gumpalan susunya lebih lembut dan memiliki aroma khas yeast (seperti tape). Tekstur agak kental yang dimiliki kefir terjadi karena kondisi asam sehingga membuat protein susu (kasein) menggumpal. Pada perlakuan T1 yaitu fermentasi 12 jam, tekstur kefir masih cair seperti susu segar karena pH belum mencapai titik isoelektris yang dapat menggumpalkan protein. Hal ini didukung oleh Djaafar dan Rahayu (2006) yang menyatakan bahwa pH 4,7-4,4 merupakan titik isoelektris protein sehingga terjadi penggumpalan. Penggumpalan yaitu suatu perubahan bentuk dari cair menjadi padatan.

Overall

Overall merupakan faktor mutu keseluruhan yang dapat menentukan daya terima konsumen terhadap suatu produk makanan. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan perlakuan lama fermentasi memberikan pengaruh beda nyata ($P < 0,05$) *overall* kefir susu kambing. Menurut Harun *et al.*, (2013), penilaian keseluruhan (*overall*) dapat dikatakan gabungan dari yang tampak seperti warna, aroma, rasa, sensasi soda dan kekentalan. Lama fermentasi mempengaruhi pertumbuhan bakteri dan ragi pada kefir yang berdampak pada rasa kefir karena total asam yang dihasilkan. Hal ini didukung oleh Yanti *et al.*, (2016) yang menyatakan bahwa bakteri dalam kefir berperan menghasilkan asam laktat dan komponen flavor, sedangkan ragi menghasilkan gas asam arang atau karbondioksida dan sedikit alkohol. Itulah sebabnya rasa kefir selain asam juga ada rasa alkohol dan soda. Dari rerata skor *overall* kefir susu kambing diketahui bahwa panelis lebih menyukai perlakuan T3 yaitu fermentasi 36 jam.

Total Mikroba

Hasil pengujian parameter total bakteri asam laktat (BAL), total khamir dan pH disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Bakteri Asam Laktat (BAL), Khamir dan pH Kefir Susu Kambing

Parameter	Perlakuan Lama Fermentasi			
	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
Bakteri Asam Laktat (CFU/ml)	1,4x10 ^{8a}	4,9x10 ^{8bc}	5,9x10 ^{8c}	2,4x10 ^{8b}
Khamir (CFU/ml)	4,5x10 ^{4 a}	2,1x10 ^{5a}	2,7x10 ^{6b}	1,7x10 ^{7c}
pH	5,86±0,09 ^a	4,8±0,09 ^b	4,44±0,09 ^c	4,14±0,06 ^d

Keterangan:

*Data ditampilkan sebagai nilai rerata

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

*T₁=Fermentasi 12 jam; T₂= Fermentasi 24 jam; T₃= Fermentasi 36 jam; T₄= Fermentasi 48 jam

Bakteri Asam Laktat (BAL)

Jumlah bakteri asam laktat (BAL) merupakan indikator kualitas mikrobiologis produk susu fermentasi. Diketahui jumlah total bakteri asam laktat pada perlakuan T₁, T₂, T₃ dan T₄ berturut-turut adalah 14,4x10⁷ cfu/ml, 49x10⁷ cfu/ml, 58,9x10⁷ cfu/ml dan 23,6x10⁷ cfu/ml. Jumlah bakteri asam laktat pada semua perlakuan merupakan batas yang baik untuk dikonsumsi dalam sebuah produk minuman probiotik yang berkisar antara 10⁷-10⁹ cfu/ml. Hal ini didukung oleh Lindawati *et al.*, (2015) yang menyatakan bahwa konsentrasi minimum bakteri probiotik yang efektif saat dikonsumsi adalah 10⁷ cfu/ml, hal ini untuk mengantisipasi terjadinya penurunan selama penyimpanan. Diketahui bahwa perlakuan T₁ sampai T₃ mengalami pertumbuhan bakteri asam laktat yang semakin meningkat dan mulai menurun pada perlakuan T₄. Diduga bakteri asam laktat mengalami penurunan karena kadar asam pada kefir susu kambing yang terlalu tinggi, dapat dilihat dari rerata derajat keasaman atau pH pada perlakuan T₄ yang sangat rendah yaitu 4,14. Hal ini sesuai dengan pernyataan Viljoen (2001) yang menyatakan bahwa meningkatnya populasi bakteri asam laktat menyebabkan pH kefir turun dan keasaman meningkat, sehingga bakteri asam laktat yang tidak tahan keasaman terlalu tinggi akan mati atau tidak aktif. Rashid *et al.*, (2007) menambahkan bahwa perbedaan total bakteri dipengaruhi oleh kemampuan bakteri untuk tumbuh pada kondisi pH minimum, seperti *Lactobacillus bulgaricus* (pH 3.0), *Leuconostoc mesenteroides* (pH 4.0), *Leuconost dextranicum* (pH 4.0) dan *Streptococcus lactis* (pH 4.3).

Dalam proses fermentasi, bakteri asam laktat mendegradasi berbagai jenis gula menjadi asam laktat. Selain kondisi pH yang terlalu rendah, kecukupan sumber energi pada bakteri juga dapat menentukan pertumbuhannya. Dalam penelitian perlakuan lama fermentasi digunakan susu kambing murni tanpa penambahan gula maupun bahan tambahan lainnya yang menyebabkan bakteri asam laktat selama fermentasi bisa saja tidak memiliki sumber nutrisi yang cukup pada perlakuan fermentasi yang terlalu lama. Hal ini didukung oleh Harun *et al.*, (2013) yang menyatakan bahwa BAL akan tumbuh lebih banyak pada kondisi optimum dan sumber energi yang berlebihan atau tidak mencukupi akan menyebabkan penurunan jumlah bakteri. Miwada *et al.*, (2006) menambahkan bahwa dalam pertumbuhan bakteri setelah mengalami fase log akan diikuti dengan fase statis dan akhirnya fase kematian akibat menurunnya sumber-sumber nutrisi. Penurunan jumlah bakteri selain disebabkan oleh lama fermentasi dan jumlah nutrisi juga dipengaruhi oleh suhu selama proses fermentasi. Hal ini diperkuat oleh pendapat Haryadi *et al.*, (2013) yang menyatakan bahwa proses fermentasi selain dipengaruhi oleh faktor nutrisi dan waktu, kemungkinan dipengaruhi oleh faktor suhu inkubasi (37°C) sehingga akan berpengaruh terhadap aktivitas mikrobiologis yang bekerja.

Khamir

Jumlah khamir merupakan indikator kualitas mikrobiologis yang tidak bisa lepas dalam kefir karena biji kefir atau kefir grains mengandung berbagai macam jenis bakteri dan khamir atau yeast. Diketahui jumlah total khamir pada perlakuan T₁, T₂, T₃ dan T₄ berturut-turut adalah 4,5x10⁴ cfu/ml, 2,1x10⁵ cfu/ml, 2,7x10⁶ cfu/ml dan 1,7x10⁷ cfu/ml. Jumlah khamir yang sesuai standar yang baik pada kefir susu berada pada perlakuan T₂ hingga T₄. Hal ini didukung oleh Mubin dan Zubaidah (2016) yang menyatakan bahwa standar total khamir untuk kefir susu minimal 10⁴ cfu/ml. Pada semua perlakuan lama fermentasi, total khamir mengalami peningkatan bahkan ketika total BAL mulai menurun. Diduga khamir dapat tetap tahan pada kondisi asam dan dapat menghasilkan sumber nutrisi bagi BAL untuk tumbuh kembali. Hal ini sesuai dengan pernyataan Lindawati *et al.*, (2015) yang menyatakan bahwa ketika keasaman meningkat, bakteri asam laktat yang tidak tahan keasaman terlalu tinggi akan mati. Pada saat bersamaan ragi akan mengambil kesempatan menghidrolisis laktosa, sehingga menghasilkan CO₂ dan alkohol. Senyawa OH⁻ dari alkohol akan bereaksi dengan senyawa H⁺ dari asam laktat, sehingga keasaman kefir turun dan pH meningkat. Kondisi ini menyebabkan bakteri asam laktat dapat tumbuh kembali. Viljoen (2001) menambahkan bahwa ragi yang mampu memfermentasi laktosa dapat memberikan nutrisi penting bagi pertumbuhan bakteri asam laktat seperti asam amino dan vitamin, sehingga populasi bakteri asam laktat meningkat kembali.

Derajat Keasaman (pH)

Derajat keasaman (pH) merupakan salah satu hasil dari olahan makanan atau minuman yang di fermentasi. Diketahui rerata pH kefir susu kambing pada perlakuan T₁, T₂, T₃ dan T₄ berturut-turut adalah 5,86; 4,8; 4,44 dan 4,14. Kualitas susu fermentasi berdasarkan pH yang baik menurut Haryadi *et al.*, (2013) adalah 3,8-4,6. Jika terjadi cukup banyak pengasaman oleh aktivitas bakteri asam laktat maka pH susu dapat menurun. Perlakuan lama fermentasi akan menyebabkan pH semakin turun karena aktivitas BAL dalam memecah karbohidrat menjadi asam laktat. Hal ini sesuai dengan pendapat Hidayat *et al.*, (2013) yang menyatakan bahwa selama proses fermentasi, bakteri asam laktat akan memfermentasi karbohidrat yang ada hingga terbentuk asam laktat. Pembentukan asam laktat ini menyebabkan peningkatan keasaman dan penurunan nilai pH. Kartikasari dan Nisa (2016) menambahkan bahwa asam laktat yang terbentuk akan disekresikan keluar sel dan terakumulasi dalam media fermentasi sehingga makin lama waktu fermentasi, jumlah total asam yang terakumulasi semakin meningkat dan menurunkan pH.

Kesimpulan

Dari perlakuan lama fermentasi yang berbeda pada kefir susu kambing diperoleh kesimpulan bahwa terdapat pengaruh dari lama fermentasi yang berbeda pada tiap perlakuan terhadap kualitas kefir susu kambing dilihat dari mutu hedonik, total bakteri asam laktat (BAL), total khamir, dan pH. Dari rerata skor kesukaan kefir susu kambing terhadap warna, aroma, rasa, sensasi soda, kekentalan dan *overall* skor tertinggi yang paling banyak disukai oleh panelis adalah perlakuan fermentasi 36 jam. Begitu pula dengan jumlah bakteri asam laktat, khamir dan pH yang optimum didapatkan pada perlakuan fermentasi 36 jam.

Daftar Pustaka

- Al-Baarri, A. N., A. M. Legowo dan T. W. Murti. 2003. Fermentasi sebagai upaya menghilangkan aroma “prengus” susu kambing. *Indonesia Tropis Animal Agriculture Journal* 28 (4): 230-238.
- Aristya, A. L., A. M. Legowo dan A. N. Al-Baarri. 2013. Karakteristik fisik, kimia, dan mikrobiologis kefir susu kambing dengan penambahan jenis dan konsentrasi gula yang berbeda. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan* 2(3): 139-143.
- Balia, R. L., H. Chairunnisa., O. Rachmawan dan E. Wulandari. 2011. Derajat keasaman dan karakteristik organoleptik produk fermentasi susu kambing dengan penambahan sari kurmayang diinokulasikan berbagai kombinasi starter bakteri asam laktat. *Jurnal Ilmu Ternak* 11(1): 49-52
- Chairunnisa, H., R. L. Balia dan G. L. Utama. 2006. Penggunaan starter bakteri asam laktat pada produk susu fermentasi “*Lifihomi*”. *Jurnal Ilmu Ternak* 6 (2): 102- 107.
- Djaafar, T. F dan E. S. Rahayu. 2006. Karakteristik yogurt dengan inokulum *Lactobacillus* yang diisolasi dari makanan fermentasi tradisional. *Agros* 8(1): 73-80.
- Harun, N., Rahmayuni, dan Y. E. Sitepu. 2013. Penambahan gula kelapa dan lama fermentasi terhadap kualitas susu fermentasi kacang merah (*Phaesolus vulgaris* L.). *Ejournal* 12(2): 9-14.
- Haryadi., Nurliana dan Sugito. 2013. Nilai pH dan jumlah bakteri asam laktat kefir susu kambing setelah difermentasi dengan penambahan gula dengan lama inkubasi yang berbeda. *Jurnal Medika Veterinaria* 7 (1): 4-7.
- Hidayat, R., Kusrahayu dan S. Mulyani. 2013. Total bakteri asam laktat, nilai pH dan sifat organoleptik drink yoghurt dari susu sapi yang diperkaya dengan ekstrak buah mangga. *Animal Agriculture Journal* 2(1): 160-167.
- Kartikasari, D. I dan F. C. Nisa. 2014. Pengaruh penambahan sari buah sirsak dan lama fermentasi terhadap karakteristik fisik dan kimia yoghurt. *Jurnal Pangan dan Agroindustri* 2(4): 239-248.
- Lindawati, S. A., N. L. P. Sriyani., M. Hartawan dan I. G. Suranjaya. 2015. Study mikrobiologis kefir dengan waktu simpan berbeda. *Majalah Ilmiah Peternakan* 18(3): 95-99.
- Mandang, F. O., H. Dien dan A. Yelnetty. 2016. Aplikasi penambahan konsentrasi susu skim terhadap kefir susu kedelai (*Glycine Max Semen*). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*. 4(1): 9-17.
- Martharini, D dan I. Indratiningsih. 2017. Kualitas mikrobiologi dan kimiawi kefir susu kambing dengan penambahan *lactobacillus acidophilus* FNCC 0051 dan tepung kulit pisang kepok (*musa paradisiaca*). *Jurnal Agritech* 37(1): 22-29.
- Miwada, L. N. S., S. A. Lindawati dan W. Tatang. 2006. Tingkat efektivitas “staster” bakteri asam laktat pada proses fermentasi laktosa susu. *Indonesia Tropis Animal Agriculture Journal* 31 (1): 32-35.
- Mubin, M. F dan E. Zubaidah. 2016. Studi pembuatan kefir nira siwalan (*Borassus flabellifer* L.) (pengaruh pengenceran nira siwalan dan metode inkubasi. *Jurnal Pangan dan Agroindustri* 4(1): 291-301.
- 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.
- Nugroho, L. S., Y. B. Pramono dan B. E. Setiani. 2016. Karakteristik total bakteri keasaman dan tekstur es krim sinbiotik yang diperkaya dengan ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas*) selama satu bulan penyimpanan. *Jurnal Agromedia* 34(2): 16-20.
- Ot'es, S and Cagindi, O. 2003. Kefir: A probiotik dairy composition nutritional and therapeutic aspect. *Pakistan Journal of Nutrition* 2 (2): 54-59.
- Rahmah, F. A., I. S. Nurminabari dan T. Gozali. 2016. Pengaruh penggunaan jenis gula merah dan lama fermentasi terhadap karakteristik *water kefir*. *Jurnal Penelitian Tugas Akhir* 10-16.
- Rashid, Md. H., K. Togo., M. Ueda and T. Miyamoto. 2007. Probiotic characteristics of lactic acid bacteria isolated from traditional fermented milk ‘Dahi’ in Bangladesh. *Pakistan Journal of Nutrition* 6(6): 647-652.

- Rismawati, F. 2015. Pengaruh Perbandingan Air dengan Buah Salak dan Konsentrasi Penstabil terhadap Karakteristik Minuman Sari Buah Salak Bongkok (*Salacca edulis*, Renw). Artikel. Program Studi Teknologi Pangan. Universitas Pasundan. Bandung.
- Safitri, M. F dan A. Swarastuti. 2011. Kualitas kefir berdasarkan konsentrasi kefir grain. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan* 2(2): 87-92.
- Susanti dan S. Utami. 2014. Pengaruh lama fermentasi terhadap kandungan protein susu kefir sebagai bahan penyusun petunjuk praktikum mata kuliah biokimia. *Jurnal Florea* 1(1): 41-46.
- Viljoen, B.C. 2001. The interaction between yeasts and bacteria in dairy environments. *International Journal of Food Microbiology* 69: 37-44.
- Yanti, N. K. A. W. P., S. A. Lindawati dan I. N. S. Miwada. 2016. Nilai organoleptik kefir hasil fortifikasi ubi ungu pada proses fermentasi susu selama penyimpanan. *Journal of Tropical Animal Science* 4(1): 35-50.

