

EFFECT OF STORAGE DURATION IN REFRIGERATOR TEMPERATURE ON pH VALUE, VISCOSITY, TOTAL LACTIC ACID AND PROFILES PROTEIN DISSOLVED OF GOAT MILK KEFIR

Rup Mal¹, Lilik Eka Radiati², and Purwadi²

¹Student at Department of Animal Food Technology, Faculty of Animal Husbandry, Brawijaya University, Malang

²Lecturer at Department of Animal Food Technology, Faculty of Animal Husbandry, Brawijaya University, Malang

ABSTRACT

The purpose of this research to find out effect of storage duration in refrigerator temperature on pH value, viscosity, total lactic acid and profiles protein dissolved of goat milk kefir for 7, 14, 21, 28 days The research results are getting from the average pH values ranged from 3.36 to 3.72 while the viscosity values increased up to 277.50 Cp and total lactic acid ranged from 0.31% to 0.35%, at the profile protein gets 5 protein bands with the molecular weight of each protein band was 260 kDa, 84 kDa, 50 kDa, 35 kDa and 25 kDa. Conclusion of this research was that longer storage refrigerator has trend lower pH value, higher viscosity value and an increase in lactic acid, but it made no difference to the quality of the profiles protein dissolved of goat milk kefir. Storage for 28 days at a refrigerator temperature goat milk kefir is still feasible for consumption by consumers.

Key words: kefir, goat milk, refrigerator temperature, physical characteristics, profile protein.

PENGARUH LAMA PENYIMPANAN PADA SUHU REFRIGERATOR TERHADAP NILAI pH, VISKOSITAS, TOTAL ASAM LAKTAT DAN PROFIL PROTEIN TERLARUT KEFIR SUSU KAMBING

Rup Mal¹, Lilik Eka Radiati², and Purwadi²

¹Mahasiswa Jurusan Teknologi Hasil Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya, Malang

²Dosen Jurusan Teknologi Hasil Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya, Malang

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh lama penyimpanan pada suhu refrigerator terhadap nilai pH, viskositas, total asam laktat dan profil protein terlarut kefir susu kambing selama 7, 14, 21, 28 hari. Hasil penelitian yang mendapatkan dari nilai pH rata-rata berkisar 3,36-3,72 sedangkan nilai viskositas meningkat hingga 277,50 Cp dan jumlah asam laktat berkisar antara 0,31% sampai 0,35%, pada profil protein mendapatkan 5 pita protein dengan berat molekul masing-masing pita protein adalah 260 kDa, 84 kDa, 50 kDa, 35 kDa dan 25 kDa. Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa lama penyimpanan pada suhu refrigerator ada kecenderungan nilai pH rendah, nilai viskositas lebih tinggi dan peningkatan asam laktat, tetapi tidak ada perbedaan kualitas profil protein terlarut kefir susu kambing . Penyimpanan selama 28 hari pada suhu refrigerator kefir susu kambing masih layak untuk dikonsumsi oleh konsumen.

Kata kunci: kefir, susu kambing, suhu refrigerator, sifat fisik, frofil protein.

PENDAHULUAN

Kefir merupakan bahan pangan fungsional yang bermanfaat bagi kesehatan manusia. Menurut Farnworth (2005), bahan pangan fungsional adalah salah satu bahan pangan yang dikonsumsi sebagai bagian dari makanan, dan diharapkan mempunyai manfaat secara psikologi dan atau mengurangi resiko penyakit kronik diluar dasar fungsi-fungsi nutrisi. Konsumen berharap dengan mengonsumsi kefir ada manfaat tertentu bagi tubuh. Sebagai salah satu bahan pangan fungsional dan merupakan bagian dari bahan pangan probiotik, kefir mengandung komponen-komponen bioaktif yang bermanfaat bagi kesehatan manusia. Bioaktif yang ada dalam kefir adalah metabolit - metabolit yang terbentuk selama fermentasi yang berperan sebagai antimikroba dan antioksidan, atau produk-produk sebagai akibat pemecahan dari matriks bahan pangan seperti proren menjadi protein yang lebih sederhana dan peptida.

Susu kambing dapat diolah menjadi berbagai produk olahan susu seperti susu fermentasi, yoghurt, keju, susu bubuk, dodol, es krim, dan kefir. Kefir dibuat dari susu yang difermentasi dengan menggunakan starter kultur tertentu yang disebut dengan bibit kefir (kefir *grain*). 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) (Siswanto, 2007). Kefir adalah produk fermentasi susu yang mengandung probiotik yang sangat berguna bagi kesehatan tubuh. Kefir merupakan susu fermentasi yang mengandung alkohol 0,5 –

1 %. Bakteri yang menyebabkan terbentuknya alkohol adalah *Sacharomyces* kefir dan *Torula* kefir. Kefir mempunyai kelebihan dibandingkan dengan susu segar karena asam yang terbentuk dapat memperpanjang masa simpan, mencegah pertumbuhan mikroba pembusuk sehingga mencegah kerusakan susu, dan mencegah pertumbuhan mikroba patogen sekaligus meningkatkan keamanan produk kefir. Komposisi fisiko-kimia kefir tergantung pada jenis susu yang difermentasi sehingga komponen bioaktif yang terbentuk secara kuantitas juga berbeda.

Penyimpanan kefir susu kambing dalam refrigerator atau pada suhu 4 °C dapat mengakibatkan fermentasi lebih lanjut karena pertumbuhan kefir *grain* yang terikut dalam proses penyaringan. Aktivitas enzim protein yang dilanjutkan adalah kefir *grain* dimungkinkan menghidrolisis protein susu kambing lebih lanjut sehingga dimungkinkan dapat mempengaruhi nilai pH, viskositas, total asam laktat, dan profil protein terlarut dari kefir susu kambing.

Sifat fisiko - kimia kefir susu kambing merupakan salah satu variabel yang mengindikasikan suatu kualitas produk olahan. Lama penyimpanan kefir susu kambing pada suhu refrigerator akan terjadi fermentasi lebih lanjut oleh bakteri asam laktat sehingga sifat fisiko - kimia kefir susu kambing juga mengalami perubahannya, oleh karena itu perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengenai pengaruh lama penyimpanan pada suhu refrigerator terhadap nilai pH, viskositas, total asam laktat dan profil protein terlarut kefir susu kambing.

MATERI DAN METODE

Pengambilan data penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Rekayasa dan Pengolahan Hasil Ternak, Laboratorium Fisiko Kimia Hasil Tenak, Laboratorium Epidemiologi Fakultas Perternakan Fakultas Perternakan Universitas Brawijaya Malang untuk analisis profil protein terlarut kefir susu kambing, dan Laboratorium Pengujian Mutu dan Keamanan Pangan Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya Malang pada bulan Mei 2013 sampai dengan bulan Juni 2013.

Materi

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah kefir yang dibuat dari susu kambing yang diperoleh dari industri rumah tangga di Malang. Starter kefir yang digunakan merupakan campuran antara bakteri asam laktat dan khamir. Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini: 1 unit elektroforesis merek Bio Rad Mini Protean – 3, antara lainnya *erlenmeyer*, volumetri/titrimeti, viskometer (Elcometer 2300), pipet ukur, pipet tetes, *beaker glass*, pH meter (Hanna), *spindle*, gelas ukur, kertas label, sarung tangan, *aluminium foil*, refrigerator (Hitachi) dan kertas tisu.

Metode

Metode penelitian yang digunakan adalah percobaan faktorial dengan analisis deskriptif yang dengan 4 perlakuan dan Duplo serta faktor yaitu lama penyimpanan pada suhu refrigerator 7, 14, 21, dan 28 hari, untuk mengetahui pengaruh lama penyimpanan pada suhu refrigerator terhadap kualitas kefir susu kambing ditinjau dari segi pH, Viskositas, total asam

laktat dan profil protein terlarut susu kambing. Perlakuan yang dicobakan, yaitu:

- P1 = lama penyimpanan pada suhu refrigerator 7 hari
- P2 = lama penyimpanan pada suhu refrigerator 14 hari
- P3 = lama penyimpanan pada suhu refrigerator 21 hari
- P4 = lama penyimpanan pada suhu refrigerator 28 hari.

Variabel Penelitian

Variabel yang dilihat adalah pH, Viskositas, total asam laktat dan profil protein terlarut susu kambing. Analisis kefir susu kambing meliputi :

1. Pengujian pH. Prosedur pengujian mengikuti prosedur Van den Berg (1987).
2. Pengujian Viskositas. Prosedur pengujian mengikuti prosedur Beshkova (2002).
3. Pengujian total keasaman. Prosedur pengujian mengikuti prosedur Hadiwiyoto (1994).
4. Pengujian protein. Prosedur pengujian mengikuti prosedur (Anonim, 2011).

Analisis Data

Setelah data rata-rata diperoleh, maka dilanjutkan dengan metode analisis deskriptif yang menjelaskan uji susu kefir kambing dengan perlakuan berbeda.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil peneliian ini menunjukkan bahwa ada kecenderungan perbedaan diantara lama penyimpanan pada suhu refrigerator terhadap nilai pH, viskositas, total asam laktat tetapi tidak menunjukkan profil protein yang berbeda namun ada

kecenderungan ketebalan pita protein berbeda.

Nilai pH

Hasil analisis nilai pH secara deskriptif menunjukkan bahwa ada kecenderungan perbedaan diantara lama penyimpanan pada suhu refrigerator terhadap nilai pH.

Tabel 1. Rata-rata nilai nilai pH lama penyimpanan pada suhu refrigerator.

Perlakuan	Rata-rata ± SD
P1	3,72 ± 0,049
P2	3,66 ± 0,007
P3	3,44 ± 0,021
P4	3,36 ± 0,049

Perlakuan memberikan ada perbedaan diantara lama penyimpanan terhadap nilai pH. Penurun pH tersebut karena adanya aktivitas bakteri asam laktat dan khamir yang berasal dari kefir *grain*. Kefir *grain* merubah karbohidrat susu terutama laktosa menjadi asam laktat dan dengan semakin lamanya penyimpanan maka asam laktat yang berbentuk juga semakin banyak, sehingga menyebabkan pH kefir semakin turun. Menurut Gaikwad and Ghosh (2009), bakteri asam laktat memfermentasi laktosa menjadi glukosa dan galaktosa, selanjutnya glukosa diubah menjadi asam laktat. Berdasarkan pada produk yang dihasilkan dari proses fermentasi, bakteri asam laktat dibedakan menjadi dua, yaitu homofermentatif yang menghasilkan asam laktat sebagai satu-satunya produk melalui jalur fermentasi EMP (*Embden Meyerhof Parnas*) dan heterofermentatif yang selain menghasilkan asam laktat, juga menghasilkan etanol, asam asetat dan CO₂ melalui jalur fermentasi

fosfoketolasi. Tamime Skriver, Nelson dan Willaert (2006), selama proses fermentasi pertumbuhan bakteri asam laktat menguntungkan bagi perkembangan khamir dan bakteri asam asetat. Lund dan Eklund (2000), melaporkan bahwa bakteri asam laktat memfermentasi laktosa menjadi asam laktat, sehingga menurunkan pH substrat yang menguntungkan bagi pertumbuhan bakteri asam laktat. Sebagaimana dikatakan bahwa pH pertumbuhan bakteri asam laktat adalah 4,82 - 4,39 dan bakteri asam asetat tumbuh pada pH 4,36 - 4,28. Sedangkan khamir merupakan mikroba yang toleran terhadap kondisi pH substrat dan mampu metabolisme asam laktat seperti yang dilaporkan oleh Ballows (1991) serta Lund dan Eklund (2000).

Viskositas

Hasil analisis viskositas secara deskriptif menunjukkan bahwa ada kecenderungan perbedaan diantara lama penyimpanan pada suhu refrigerator terhadap nilai viskositas.

Tabel 2. Rata-rata nilai viskositas (Cp) lama penyimpanan pada suhu refrigerator.

Perlakuan	Rata-rata ± SD
P1	106,00 ± 2,828
P2	231,00 ± 1,414
P3	252,50 ± 10,607
P4	277,50 ± 3,536

Perlakuan memberikan ada perbedaan diantara lama penyimpanan terhadap nilai viskositas, karena kefir *grain* mengandung bakteri asam laktat dan khamir yang dapat meningkatkan viskositas produk. Bakteri asam laktat *S.thermophilus* menghasilkan *texturising agents eksoselular*

exopolysaccharide dan berinteraksi dengan protein susu dapat meningkatkan viskositas.

Kefir *grain* mengandung bakteri asam laktat dan khamir yang dapat meningkatkan viskositas produk yang menghasilkan *exopolysaccharide*. Menurut Ruas-Madiedo, Tuinier, Kanning dan Zoon (2002), *exopolysaccharide* diproduksi oleh berbagai macam bakteri asam laktat yaitu *Lactobacillus*, *Streptococcus*, *Lactococcus*, dan *Leuconostoc*. Farnwoth (2005), melaporkan bahwa *exopolysaccharide* menyebabkan karakteristik organoleptik dan stabilitas produk, dimana polisakarida ini mengandung D-glikosa dan D-galaktosa dalam rasio 1:1. Bakteri asam laktat *S.thermophilus* menghasilkan *texturising agents eksoselular exopolysaccharide* dan berinteraksi dengan protein susu dapat meningkatkan viskositas yang pada aktivitasnya di akhir asidifikasi belum berhenti total, begitu juga dengan *L.bulgaricus* yang tidak hanya menghasilkan asam laktat, namun juga sebagai *texturising agents* walau hanya sebagian kecil. Fadela, Abderrahim dan Ahmed (2009), kultur yang dominan dalam menghasilkan *exopolysaccharide* (EPS- kefiran) adalah strain of *Lactococcus lactis subsp cremoris* dan juga yang berpengaruh besar terhadap viskositas kefir (Beshkova, 2003).

Fadela, *et al.* (2009), menyatakan bahwa viskositas juga dipengaruhi oleh kualitas susu, dimana kualitas susu dipengaruhi oleh psikologi ternak seperti pakan, bangsa ternak dan lingkungan. Hasil penelitian Oner, Karahan dan Cakmakci (2009), menunjukkan bahwa jenis susu, berpengaruh nyata terhadap nilai kimia kefir, dimana total solid kefir susu sapi, susu

domba, dan susu kambing masing-masing sebesar 11.15 ± 1.13 %, 21.20 ± 1.27 %, dan 13.02 ± 2.92 %. Usmiati dan Sadono (2004), menyatakan bahwa kefir dengan bahan baku skim cair mempunyai viskositas sekitar 117,50 - 421,25 Cp, dan tingkat kekentalan kefir disebabkan oleh perbedaan suhu, lama inkubasi, total padatan bahan baku yang mempengaruhi ketersediaan kasein dan laktosa susu. Hasil penelitian Liu dan Lin (2000), menunjukkan bahwa kefir dengan bahan baku susu sapi mempunyai viskositas lebih tinggi dibandingkan dengan viskositas kefir berbahan baku susu kedelai. Komposisi susu berpengaruh penting pada tekstur yoghurt (Cais-Sokolinska, Dankow, dan Pikul., 2008), sedangkan kadar total solid dalam suspensi susu berpengaruh secara linier terhadap koagulum yoghurt (Kristo, 2003). Total bahan padatan yang tinggi mempunyai nutrisi yang tinggi pula, sehingga pembentukan gel pada yoghurt lebih awal dibandingkan dengan susu dengan kadar total bahan padatan yang lebih rendah disertai dengan pertumbuhan sel mikroba dan keasaman yang juga meningkat (Xu, Emmanouelidou, Raphaelides dan Antoniou., 2008). Dari hasil penelitian Bille, Vovor, Goresep dan Keya (2000), membuktikan bahwa total bahan padatan yoghurt susu kambing lebih tinggi dibandingkan dengan total solid yoghurt susu sapi, sehingga viskositas yoghurt susu kambing lebih tinggi dibandingkan dengan yoghurt susu sapi.

Viskositas pada kefir tidak terlepas dari terjadi agregasi kasein susu sewaktu mengalami pemanasan. Hasil penelitian Trachoo (2002), menunjukkan bahwa pemanasan susu berpengaruh terhadap

viskositas yang disebabkan oleh adanya ikatan antara kasein dan β -laktoglobulin melalui ikatan disulfida, begitu juga laktalbumin akan bereaksi dengan β -laktoglobulin.

Total Asam Laktat

Hasil analisis total asam laktat secara deskriptif menunjukkan bahwa ada kecenderungan perbedaan diantara lama penyimpanan pada suhu refrigerator terhadap nilai total asam laktat.

Tabel 3. Rata-rata nilai total asam laktat (%) pada penyimpanan suhu refrigerator.

Perlakuan	Rata-rata \pm SD
P1	0,31 \pm 0,010
P2	0,32 \pm 0,006
P3	0,33 \pm 0,011
P4	0,35 \pm 0,019

Perlakuan memberikan ada perbedaan diantara lama penyimpanan terhadap nilai total asam laktat, karena semakin lama penyimpanan menyebabkan penurunan pH. Dengan pH yang rendah merupakan lingkungan yang baik untuk pertumbuhan *lactobacilli* (bakteri asam laktat) sehingga jumlah bakteri asam laktat meningkat. Keasaman yang diekspresikan sebagai kadar asam laktat pada kefir susu kambing tergantung pada kadar laktosa yang fermentasi oleh bakteri asam laktat. Proses fermentasi pada susu setelah diinokulasi dengan kefir *grain* terjadi selama 24 jam, dan selama waktu tersebut asam laktat sebagai hasil aktivitas dari *streptococci* tumbuh cepat kemudian menurunkan pH, sehingga *lactobacilli* dapat tumbuh. Kondisi tersebut berakibat jumlah dari *streptococci* menurun, karena kondisi substrat yang kurang mendukung kehidupan *streptococci*.

Menurut Magalhaes, Pereira, Campos, Dragone dan Schwan (2011), menyatakan bahwa bakteri asam laktat dapat dibedakan menjadi dua kelompok yaitu yang bersifat homofermentatif dan heterofermentatif, dimana kelompok homofermentatif memfermentasi glukosa menghasilkan asam laktat sebagai satu-satunya produk, dan bakteri yang tergolong homofermentatif misalnya *Streptococcus*, *Pediococcus* dan beberapa *Lactobacillus*. Produk utama fermentasi pada kefir adalah asam laktat, asetaldehid, diacetyl, acetoin, etanol, karbon dioksida dan asam lemak bebas, misalnya asetat, propionat, butirat, dan heksanoat (Guzel-seydim, Seydim, Grenee, Bodine, 2000, Alonso dan Fraga 2001, Beshkova, 2003). Asetaldehid merupakan hasil dekomposisi kasein yang dapat menyebabkan rasa pahit pada kefir (Cais-Sokolinska *et al.* 2008). Koroleva (1988), menjelaskan proses fermentasi pada susu. Susu setelah diinokulasi dengan kefir *grain*, selanjutnya diinkubasi selama 24 jam, selama waktu tersebut asam laktat sebagai hasil aktivitas dari *streptococci* tumbuh cepat, kemudian terjadi penurunan pH, sehingga *lactobacilli* dapat tumbuh. Hal ini menyebabkan jumlah *streptococci* menurun. Adanya khamir dalam kefir *grain* secara bersama-sama dengan bakteri asam laktat akan fermentasi susu pada suhu 21 - 23 °C, kemudian mendorong terbentuknya aroma yang diproduksi *streptococci heterofermentative*. Selama proses fermentasi pertumbuhan bakteri asam laktat menguntungkan bagi perkembangan khamir dan bakteri asam asetat.

Bakteri asam laktat mampu bersaing dengan bakteri lain dalam proses fermentasi,

karena memiliki ketahanan terhadap pH yang tinggi sampai rendah dan bakteri ini juga dinyatakan sebagai bakteri *asidurik* atau *asidofilik*, karena memerlukan pH yang relatif rendah supaya tumbuh dengan baik (Ballows *et al.*, 1991). Bakteri asam laktat termasuk mesofilik yang terdiri dari beberapa spesies bakteri asam laktat yang masing-masing memiliki peranan khusus dalam pembentukan rasa, tekstur dan aroma yang selanjutnya dilaporkan bahwa mikroba ini dibagi dalam dua kelompok yaitu *acidifier* dan penghasil aroma (Paucean Rotar, Jimborean, Mudura dan Socaciu., 2009).

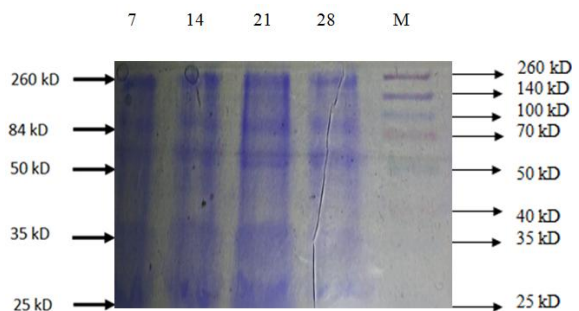
Khamir berperan penting dalam produk susu fermentasi, dimana dapat memberikan nutrisi pertumbuhan penting seperti asam amino dan vitamin, mengubah pH, memproduksi etanol dan menghasilkan CO₂ (Viljoen, 2001). Khamir pada umumnya toleran terhadap asam dan dapat tumbuh pada pH 4,0 - 4,5, dan selain itu rentang suhu pertumbuhan khamir sangat luas yaitu dari 0 °C - 50 °C, dengan suhu optimum 20 °C - 30 °C, disamping itu khamir *Candida* kefir dan *Kluyveromyces marxianus* termasuk jenis khamir yang dapat memfermentasi laktosa (Farnwoth, 2005). Khamir menggunakan jalur EMP (*Embden Meyerhof Parnas*) untuk metabolisme glukosa pada pH netral atau sedikit asam di lingkungan anaerob dengan menghasilkan etanol dan CO₂ (Tamime *et al*, 2006 dan Wilaert, 2006).

Lebih dari 96 % fermentasi alkohol menggunakan khamir *Saccharomyces cerevisiae*, dimana asam piruvat yang dihasilkan selama glikolisis diubah menjadi asetaldehid dan etanol. Khamir dalam kefir

grain secara bersama – sama dengan bakteri asam laktat memfermentasi susu pada suhu 21 – 23 °C, yang selama proses fermentasi tersebut pertumbuhan bakteri asam laktat menguntungkan bagi perkembangan khamir dan bakteri asam asetat (Koroleva, 1988).

Profil Protein

Hasil elektroforesis whey kefir susu kambing antar perlakuan (P1, P2, P3 dan P4) menunjukkan terdapat 5 pita protein dengan berat molekul masing-masing pita protein adalah 260 kDa, 84 kDa, 50 kDa, 35 kDa dan 25 kDa. Hasil elektroforesis ini menunjukkan bahwa komponen-komponen protein yang terdapat dalam whey lama penyimpanan 7 hari, 14 hari, 21 hari dan 28 tidak berpengaruh nyata terhadap protein kefir susu kambing. Rata- rata berat molekul kefir susu kambing dalam penelitian dengan berbagai perlakuan terdapat pada gambar 1.



Gambar 1. Hasil elektroforesis protein

Keterangan:

- M : Marker
- kD : berat Molekul (kilo Dalton)
- 7 : lama penyimpanan 7 hari
- 14 : lama penyimpanan 14 hari
- 21 : lama penyimpanan 21 hari
- 28 : lama penyimpanan 28 hari

Berat molekul protein dapat ditentukan dengan metode SDS PAGE (*Sodium Dodecyl Sulphate-Polyacrylamide*

Gel Electrophoresis). Elektroforesis merupakan teknik pemisahan yang memisahkan analit berdasarkan kemampuannya bergerak dalam medium konduksi yang biasanya berupa larutan bufe dan akan memberikan respons setelah ditambahkan medan listrik (Harvey, 2000). Jika suatu zat bermuatan diberi potensial, maka zat tersebut akan berpindah sepanjang medium yang kontinyu ke arah katode atau anode sesuai dengan muatan yang dibawanya. Hasil tersebut belum sesuai dengan menurut Wood dan Hodge (1999), menyatakan bahwa lama penyimpanan akan berpengaruh terhadap kadar protein kefir susu kambing. Peningkatan jumlah protein pada kefir susu kambing, karena ada tambahan sel-sel bakteri dan khamir yang merupakan sumber protein.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Belkaaloul *et al.* (2010), dengan menggunakan metode analisis SDS PAGE terhadap susu fermentasi menemukan bahwa selama fermentasi akan terjadi hidrolisis protein oleh aktivitas enzim proteolitik yang memecah protein menjadi fraksi-fraksi protein yang lebih kecil. Hasil penelitian menggunakan metode Kjeldahl kadar protein akan lebih tinggi dibandingkan dengan metode- metode lain, dan hal ini diduga karena yang terukur bukan saja nitrogen dari protein susu saja. Amamcharla dan Metzger (2010), mengemukakan bahwa dalam analisis protein ini, nitrogen total, protein nitrogen, dan nonprotein nitrogen sebagai dasar perhitungan dalam metode Kjeldal. Buffler (2008), melaporkan bahwa susu mengandung protein murni sekitar 94 % (3,1 g/100 g), dan 6 % NPN (0,2 g/100 g) dari total protein yang ada.

Susu mengandung protein whey yang berperan dalam daya ikat air, gelling, dan aktivitas permukaan (Euston dan Hirst, 2000), dimana protein whey juga mengandung peptida-peptida bioaktif (Philanto-Leppala, Koskinen, Piilola, Tupasela dan Orhonen., 2000). Selama fermentasi terjadi hidrolisis protein menjadi asam amino dan peptida oleh beberapa bakteri dalam kefir *grain* yang bersifat proteolitik, terutama dari kelompok *Lactobacillus* (Kabadjova-Hristova, Bakalova, Gocheva dan Moncheva., 2006). Bioaktif peptida dalam susu dan produk-produk susu mempunyai sifat multifungsi, salah satu adalah biopeptida β -laktoglobulin yang merupakan prekursor β -laktorpin. Kadar β -laktoglobulin pada susu relatif tinggi yaitu lebih dari separuh dari kadar protein whey susu, dan efektif sebagai emulgator dan immunomodulator (Beaulieu *et al.*, 2006), antithipertensi, antitrombotik, opioid, antimikroba, immodulan, dan antikolesterol (Hernandez-Ledesma, Amigo, Recio, Bartolome., 2007).

Standar kefir yang ditetapkan oleh FAO/WHO (2001), yaitu kadar protein dalam kefir susu kambing minimal 2,8 % dengan demikian kefir susu kambing dalam penelitian ini memenuhi standar yang telah ditentukan. Kahala *et al.* (1993), melakukan penelitian dengan membandingkan tingkat proteolitik kefir dan yoghurt, hasilnya menunjukkan bahwa kefir mempunyai laju proteolitik yang lebih tinggi dibandingkan dengan yoghurt. Khamir yang ada dalam kefir mampu mendegradasi kasein menjadi komponen-komponen protein lebih sederhana berupa peptida dan asam-asam amino bebas. Selama fermentasi bakteri

asam laktat seperti *Bifidobacterium longum* menurut Pavlovic, Hardi, Slacanac, Halt dan Kocevski (2006), akan tumbuh lebih baik dengan adanya asam-asam amino yang berasal dari laktoglobulin dan laktalbumin, mineral, dan asam-asam lemak rantai pendek.

Pada penelitian ini dimungkinkan penyimpanan sampai 28 hari tidak menunjukkan profil protein yang berbeda namun ada kecenderungan ketebalan pita protein berbeda. Dugaan diantara intensitas pita protein yang lebih rendah pada penyimpanan ke 28 hari dimungkinkan akan di oligoprotein atau rantai peptida yang lebih pendek dan tidak terdeteksi pada spesifikasi SDS – PAGE (15 %). Untuk mendeteksi pprofil peptida yang mempunyai BM (berat molekul) yang lebih rendah diperlukan konsentrasi SDS – PAGE yang lebih tekan.

Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan di atas, maka dapat disimpulkan bahwa Semakin lama penyimpanan kefir susu kambing pada suhu refrigerator maka pH akan semakin rendah, karena bakteri asam laktat yang ada semakin banyak, sehingga viskositas semakin tinggi (kekentalan meningkat) dan peningkatan total asam laktat, tetapi tidak memberikan perbedaan terhadap kualitas profil protein kefir susu kambing.

Saran

Bedasarkan hasil penelitian ini, disarankan perlu adanya penelitian lebih lanjut dengan waktu 3 bulan atau 4 bulan untuk melihat kualitas fisik kimia pada kefir susu kambing masih layak atau tidak untuk dikonsumsi oleh konsumen. Profil protein dengan BM (berat molekul) yang lebih

rendah diperlukan SDS – PAGE yang lebih pekat atau menggunakan ultrafiltrasi supaya mengidentifikasi protein hasil hidrolisis.

DAFTAR PUSTAKA

- Amamcharla, J. K., and L. E. Metzger.,2010. Evaluation Of A RapidProtein Analyzer for Determination
- Anonim., 2011. Manual Prosedur Analisis Elektroforesi SDS – PAGE. Intruksi Kerja Analisis Fapet. UB.
- Ballows, A. H. G. Truper, M. Dworkin, W. Harder and K.H. Schleifer. 1991. The Prokaryotes. 2nd Edition, Ahandbook on The Biology of Bacteria, New York.
- Beaulieu, J., C. Dupont and P. Lemieux., 2006. Whey Protein adn Peptides: Beneficial Effects on Immune Health. Therapy, 3: 69-78.
- Belkaaloul, K., A. Chekroun., A. Abdessalam., A.D. Saidi., and O. Kheroua., 2010. Growth, Acidification and proteolysis Performance of Two Co-Cultures (Lactobacillus Plantarum Bifidobacterium Longum and Streptococcus Thermophilus Bifidobacterium Longum). Afr. J. Biotech., 9 (10): 1463-1469.
- Beshkova, D. M., E. D. Simova., 2002. Pure cultures for making kefir. Food Microbiology 19:537-544.
- Bille, P. G., M. N. Vovor., J. Goresep., E. L. And Keya., 2000. Evaluating The Feasibiliti of AddingValue To Goat’s Milk By Producing Yoghurt

- Using Low Cost Technology Method for Rural Namibia. *J. Food Teach. Afr.*, 5 (4):133-144.
- Buffler, M., 2008. A Compilation Of Various Methods For Protein Determination in Milk, Base On The Classic Determination By Kjeldahl. *Bestabuchi*. 49:1-4
- Cais-Sokolinska, D. Dankow, R. And J. Pikul., 2008. Physicochemical and Sensory Characteristics of Sheep Kefir During Storage. *Acta Sci. Pol., Technol. Aliment.*, 7(2): 63-73.
- Euston, S. R., and R. L. Hirt., 2000. The Emulsifying Properties of Commercial Milk Protein Products in Simple OilinWater Emulsion and in A Model Food System. *J. Food Sci.*, 65:934-940.
- Fadela, C., C. Abderrahim and B. Ahmed., 2009. PhysicoChemical and Rheological Properties of Yoghurt Manufactured With Ewe's Milk and Skim Milk. *Afr. J. Biotech.*, 8 (9):1938-1942.
- FAO/WHO., 2001. CODEX Standard for Fermented Milks, <http://www.codexalimentarius.net>. Diakses tanggal 15-06-2009.
- Farnwoth, E. R., 2005. Kefir A complex Probiotic. *Food Science and Technology. Bulletin: Fucntional Foods*, 2(1):1-17.
- Gaikwad, D. S., and J. S. Ghosh., 2009. Pharmacodynamic Effect of Growth of Saccharomy Ces Cerevisiae During Lactic Fermentation of Milk. *Asian J. Agri. Sci.*, 1 (1): 1518.
- Guzel-Seydim Z. B., A. C. Seydim., A. K. Grenee., A. B. Bodine., 2000. Determination of Organic Acids and Volatile Flavor Substances in Kefir During Fermentation. *J. Food Comp. Anal.*, 13:35-43.
- Hadiwiyoto, S., 1994. Teori dan Prosedur Pengujian Mutu Susu dan Hasil Olahannya. Liberty. Yogyakarta.
- Harvey, D., 2000. Modern Analytical Chemistry. Frist Ed. Mcgraw Hill. New York.
- Hernandez-Ledesma., B. Amigo., L. Recio., I and B. Bartolome., 2007. Ace-inhibitory and Radical Scavenging Activity of Peptides Derived from β -lactoglobulin Interaction with Ascorbic Acid. *J. Agric. Food Chem.*, 55:3392-3397.
- Kabadjova-Hristova, P., S. Bakalova., B. Gocheva., and P. Moncheva., 2006. Evidence for Proteolytic Activiti of Lactobacilli Isolated from Kefir Grain. *Biotechnol. And Biotech nol.*, 1:89-94.
- Kahala, M., E. Pahkala., and A. Pihlanto-Leppala., 1993. Peptides and Fermented Finnish Milk Products. *Agri. Sci.*,2:379-386.
- Koroleva, N. S., 1988. Technology of Kefir and Kumys. *Idf. Bull.* 227: 96-100.
- Kristo, E., C. G. Biliaderis, and N. Tzanetakis 2003. Medelling of The Acidification Process and Rheological Properties of Milk

- Fermented With A Yoghurt Stater Culture Using Response Surface Methodology. *Food Chem.*, 83(3):437-446.
- Liu, J. R., and C. W. Lin., 2000. Production of Kefir From Soymilk With Or Without Added Glucose, Lactose, or Sucrose. *J. Food Sci.*, 65(4): 716-719.
- Lun, B. M., and T. Eklund., 2000. The Microbiological Safety and Quality of Food: Control of pH and Use of Organic Acids. Ed. Lund, B.M., Baird Parker, T.C. and Gould, G.W. Aspen Publishers Inc., Maryland.
- Magalhaes, K. T., G. V. M. Pereira., C. R. Campos., G. Dragone., and R. F. Schwan., 2011. Brazilian Kefir. Structure, Microbial Communities and Chemical Composition. *Brazilian J. Microbiol.*, 42: 693-702.
- Paucean, A., MA, Rotar., M. Jimborean., E. Mudura and C. Socaciu, 2009. A Study on Sensory Characteristics of A Kefir Type Produced Using Stater Cultures and Brewer's Yeast. *J. Agroalim. Proo. and Tech.*, 15(2), 267-272.
- Pavlovic, H., J. Hardi., V. Slacanac., M. Halt and D. Kocevski., 2006. Inhibitory Effect of Goat and Cow Milk Fermented By *Bifidobacterium Longum* on *Serratia Marcescens* and *Campylobacter Jejuni*. *Czech J. Food Sci.*, 41:2-31.
- Philanto-Leppala, A., P. Koskinen., K. Piilola., T. Tupasela., and H. Orhonen., 2000. Angiotensin Iconverting Enzyme Inhibitory Properties of Whey Protein Digests: Concentration and Characterisation of Active Peptides. *J. Dairy Res.*, 67:53-64.
- Ruas-Madiedo, P., R. Tuinier., M. Kanning and P. Zoon., 2002. Role of Exopolysaccharides Produce by *Lactococcus lacits* subsp. *Cremoris* on the Viscosity of Fermented Milk. *J.Int., Dairy.* 12:689-695.
- Siswanto, E., 2007. Pembuatan Minuman Kefir Dari Susu Kacang Merah dengan Menggunakan Kultur Starter *Lactobacillus bulgaricus* dan *Saccharomyces cereviceae*: Kajian Pengaruh Konsentrasi Starter dan Lama Inkubasi. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian, Untag. Semarang.
- Tamime, A., Y. Skriver and L. E. Nelson., 2006. Stater Culture. In: *Fermented Milk*. Tamime, A. Blackwell Publishing Company. Oxford.
- Trachoo, N., 2002. Yoghurt: The Fermented Milk. *J. Sci. Techno.*, 24 (4):727-737.
- Van den Berg, J. T. C., 1987. *Higiene Susu dan Teknologi Produk Susu*. Diterjemahkan oleh Purnomo, H., Padaga, M.C dan Sawatri, M.E. Program Studi Teknologi Hasil

Ternak. Fakultas Peternakan.
Universitas Brawijaya, Malang.

Viljoen, B. C., 2001. The interaction
Between Yeast and Bacteria in Dairy
Environments. *International J. Food
Microb.*, 69: 37- 44.

Willaert, R., 2006. Biochemistry and
Fermentation of Beer. In: *Food
Biochemistry and Food Processing*,
Hui, Y.H.Ed. Blackwell Publishing
Asia, Victoria.

Wood, B. J. B., and M. H. Hodge., 1999.
Yeast-Lactic Acid Bacteria
Interactions and their Contribution of
Fermented Foodstuffs in
Microbiology of Fermented foods.
Ed. By Wood, B.J.B., Elsevier
Applied Science publishers,
Amsterdam.

Xu, Z. M., D. G. Emmanouelidou., S. N.
Raphaelides., and K. D. Antoniou.,
2008. Effects of Heating
Temperature and Fat Content on The
Structure Development of Set
Yoghurt. *J. Food Eng.*, 85 (4):590-
597.