KAJIAN ANALISIS SUHU DAN LAMA PENYIMPANAN TERHADAP KARAKTERISTIK KADAR ALKOHOL KEFIR SUSU SAPI

Study of Temperature Analysis and Storage towards Alcohol Level in Cow Milk Kefir

Azizah Eddy Setiawati^{1*}, Yunianta¹

Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, FTP Universitas Brawijaya Malang
Jl. Veteran, Malang 65145

*Penulis Korespondensi, azizah_es@yahoo.co.id

ABSTRAK

Kefir adalah susu fermentasi dengan aroma yeasty. Kefir diproses melalui susu pasteurisasi menggunakan starter biji kefir. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh suhu dan lama penyimpanan terhadap kadar alkohol kefir susu sapi. Metode penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok Faktorial dengan dua faktor dan tiga level. Faktor yang digunakan adalah lama penyimpanan selama 7, 14, dan 21 hari serta suhu penyimpanan pembekuan (-10°C), pendinginan (15°C), dan suhu ruang (20°C). Analisis menggunakan ANNOVA, uji lanjut DMRT 95%, Zeleny. Hasil menunjukkan bahwa adanya interaksi antara lama penyimpanan dengan suhu penyimpanan yang nyata ($\alpha = 0.05$). Hasil perlakuan terbaik adalah penyimpanan suhu (-10°C) hari ke 7 dengan karakteristik pH sebesar 4.47, TPT sebesar 10.00 %Brix, total gula sebesar 3.07%, total asam sebesar 0.26%, kadar alkohol sebesar 0.04%, total bakteri asam laktat sebesar 5.91 Log CFU/ml dan total khamir sebesar 6.56 Log CFU/ml

Kata kunci: Alkohol, Kefir, Lama Penyimpanan, Suhu Penyimpanan

ABSTRACT

Kefir is a fermented milk product with yeasty aroma. Kefir is processed by fermentation of pasteurized milk using kefir grain. The aim of this study was to determine the effect of temperature and storage time on alcohol content of cow's milk kefir. The research method used Randomized Block Design Factorial with two factors and three levels. The first factor were storage time that consist of 7, 14, and 21 days. While the second factor was storage temperature that consists of freezing storage (-10°C), refrigerator storage (-15°C), and room storage (-20°C). Data were analysed using ANNOVA, DMRT 95% and Zeleny. The results showed that the interaction between storage time and variant of storage temperature was significant ($\alpha = 0.05$). The best treatment result was attributed to freezer storage day 7 and characteristic are pH of 4.47, total soluble solids of 10.00 %Brix, sugar total (3.07%), total acid (0.26%), alcohol content (0.04%), the total of lactic acid bacteria (5.91 Log CFU/ml) and the total of yeast (6.56 Log CFU/ml).

Keywords: Alcohol, Kefir, Storage Time, Storage Temperature

PENDAHULUAN

Dewasa ini, konsumsi susu oleh masyarakat Indonesia terbilang rendah dengan kisaran 11.09 liter per kapita per tahun. Pasokan bahan baku susu segar sebesar 690 ribu ton atau sekitar 21% dari jumlah total bahan yang dibutuhkan. Sisa bahan baku yang dibutuhkan untuk membuat olahan susu dipasok melalui impor dalam bentuk skim milk powder, anhydrous milk fat, dan butter milk powder dari berbagai negara seperti Australia, New Zealand, Amerika

Serikat, dan Uni Eropa (Kemenperin, 2014). Susu dapat diolah menjadi berbagai produk salah satunya produk fermentasi. Beberapa jenis produk susu yang difermentasi adalah yoghurt, susu asidofilus, koumiss, kefir, dan lain lain (Wijayaningsih, 2008). Salah satu produk olahan susu fermentasi yang saat ini banyak dikembangkan adalah kefir.

Kefir adalah susu fermentasi dengan warna, rasa dan konsistensi seperti yoghurt dan memiliki aroma khas *yeasty* (seperti tape). Kandungan dari kefir antara lain, asam laktat kefir sekitar 0.8-1.1%, alkohol 0.5-2.5%, adanya sedikit gas karbon dioksida, kelompok vitamin B serta diasetil dan asetaldehid. Kadar nutrisi kefir yaitu air 89.5%, lemak 1.5%, protein 3.5%, abu 0.6%, laktosa 4.5% dengan nilai pH 4.6 (BB-Pasca Panen, 2007). Kandungan alkohol yang cukup tinggi tersebut, dihasilkan oleh khamir. Khamir merupakan mikroorganisme yang membantu dalam proses pembentukan alkohol. Peningkatan kadar alkohol juga disebabkan oleh khamir yang memecah gula sederhana menjadi alkohol dan karbondioksida (Yusriah dan Agustini, 2014). Jenis alkohol yang dihasilkan oleh khamir adalah etanol (Usmiati, 2007).

Berdasarkan uraian diatas, menjadi latar belakang peneliti untuk melakukan penelitian ini. Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh dari penyimpanan dan lama penyimpanan terhadap kadar alkohol kefir. Mengetahui kombinasi perlakuan yang efektif untuk menghasilkan kadar alkohol yang terendah.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan utama yang diperlukan dalam penelitian ini adalah susu segar dan bibit kefir yang didapatkan dari Balai Besar Pelatihan Peternakan Kota Batu. Adapun bahan yang digunakan untuk analisis adalah larutan buffer pH 4 dan 7, kertas saring, indikator phenolphthalin, NaOH 0.1 N, CaCO₃, reagen anthrone, media MRSA merk MERCK, PDA merk MERCK, pepton merk MERCK, aquadest merk Hydrobate dan alkohol 96%. Beberapa bahan tambahan yang diperlukan yaitu kertas payung, plastik PE, karet, stiker label, dan tisu..

Alat

Alat yang digunakan adalah wadah plastik, toples plastik, saringan plastik, dan sendok plastik yang dibeli di pasar Oro-oro Dowo. Adapun gelas beaker 50ml, 200ml, cawan petri, labu ukur 100ml, erlenmeyer 1000ml, 500ml dan 250ml. Tambahan lainnya yaitu statif, buret, tabung reaksi, jar ukuran 200ml, pipet tetes, pipet ukur 10 ml dan 1 ml, kuvet, timbangan analitik, penangas, GC FID, Hannah pH meter, *hand* Refractometer spektrofotometer, inkubator dan *colony counter*.

Rancangan Percobaan

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang disusun secara faktorial dengan 2 faktor. Faktor pertama (I) terdiri dari 3 level dan faktor kedua II terdiri dari 3 level sehingga didapatkan 9 kombinasi perlakuan. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga didapatkan 27 satuan percobaan. Data hasil pengamatan yang telah dilakukan dianalisis menggunakan statistik. Adapun metode yang digunakan adalah *Analysis of Variance* (ANOVA) dengan selang kepercayaan 5%, dan sidik ragam. Apabila dari hasil uji yang telah dilakukan menunjukkan adanya terjadi pengaruh, maka dapat dilakukan untuk uji lanjut yaitu BNT (Beda Nyata Terkecil) atau DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) dengan menggunakan selang kepercayaan 5%.

Pembuatan Sampel

Susu segar sebanyak 200 ml dipasteurisasi pada suhu 70°C selama 10 menit. Lalu didinginkan cepat sampai pada suhu 30°C dimasukkan dalam toples plastik. Sampai pada tahapan ini, kemudian dilakukan uji bahan baku. Ditambahkan bibit kefir sebanyak 4%(b/v) lalu dilakukan fermentasi selama 24 jam. Setelah proses tersebut, kefir disaring untuk memisahkan bibit dan hasil kefir. Kemudian, dilakukan untuk uji sampel.

Pegamatan Penelitian

- pH (Derajat Keasaman)
Sampel ditimbang 10 gram kemudian dilarutkan dalam 50 ml aquades dalam gelas beaker. Diukur dengan mencelupkan pH meter dalam sampel. Dicatat angka yang muncul pada indikator angka pH meter.
- Total Asam
Sampel diambil sebanyak 10 ml kemudian masukkan dalam labu ukur 100 ml ditambahkan akuades sampai tanda batas dan dihomogenkan kemudian disaring. Filtrat diambil sebanyak 10 ml dimasukkan dalam erlenmeyer, tambahkan indikator PP sebanyak 2-3 tetes. Kemudian, di titrasi menggunakan NaOH 0,1 N sampai warnanya berubah menjadi merah muda. Hasil titrasi dimasukkan kedalam rumus,
Rumusnya :
$$\text{Total asam (\%)} = \frac{(V \times N \times FP \times BE \text{ asam} \times 100\%)}{(\text{Berat sampel} \times 1000)}$$
- Total Gula
Sampel ditimbang sebanyak 5ml diberi akuades sebanyak 95 ml kemudian ditambahkan 1 gram CaCO_3 dan aduk sampai rata. Dipanaskan pada penangas dengan suhu 100°C selama kurang lebih 30 menit. Sampel disaring menggunakan kertas saring. Kemudian ambil sampel 1 ml, masukkan kedalam labu ukur 100 ml. Tambahkan akuades sampai tanda batas dan didapatkan filtrat dari sampel. Filtrat yang sudah didapatkan diambil sebanyak 1 ml masukkan kedalam tabung reaksi. Ditambahkan 5ml pereaksi anthrone dengan cepat kedalam tabung reaksi yang berisi filtrat. Tabung reaksi di tutup dan dicampur hingga rata. Dipanaskan dengan suhu 100°C selama kurang lebih 15 menit. Dinginkan dengan air mengalir kemudian dilakukan pengecekan absorbansi menggunakan spektrofotometer. Sampel dimasukkan kedalam kuvet dan nilai absorbansinya akan terbaca, absorbansi yang digunakan adalah 630 nm.
Rumusnya :
$$\% \text{Total gula} = \frac{FP \times \text{konsentrasi (x)} \times 100\% \times \text{volume filtrat}}{\text{berat sampel (mg)}}$$
- Kadar Alkohol
Sampel dilakukan preparasi dengan awal diambil sebanyak sebanyak 400 mikrolit kemudian ditambahkan 200 mikrolit asetonitril. Diukur asetonitril dan kadar etanol menggunakan *Gas Chromatography* . Dicatat hasilnya kemudian diambil sampel sebanyak 0.4 mikrolit. Klik start pada alat kemudian injeksikan pada *Gas Chromatography* dan ditunggu sampai menit ke-13. Ditekan menu *analyzed*, klik *display-peak report* kemudian di save.
- Total Padatan Terlarut
Sebanyak 1 tetes sampel diteteskan pada prisma *refraktometer* yang telah dikalibrasi dengan akuades. Arahkan *refraktometer* ke sumber cahaya. Nilai yang terbaca menunjukkan besarnya total padatan terlarut pada sampel dalam satuan %Brix.
Sampel diambil sebanyak
- Total BAL
Sampel diambil sebanyak 1 ml kemudian dimasukkan dalam tabung reaksi yang berisi 9 ml larutan pepton steril. Kemudian lakukan pengenceran. Diambil 1 ml dari tabung reaksi pada 3 pengenceran terakhir untuk dimasukkan kedalam cawan petri steril. Lalu, tuang media MRSA steril (hangat) sampai dasar cawan tertutup media. Setelah memadat, diinkubasi pada suhu 37°C selama 48 jam. Setelah itu di catat jumlah pertumbuhan koloni pada setiap cawannya.
- Total Khamir
Sampel diambil sebanyak 1 ml kemudian dimasukkan dalam tabung reaksi yang berisi 9 ml larutan pepton steril. Kemudian lakukan pengenceran. Diambil 1 ml dari tabung reaksi pada 3 pengenceran terakhir untuk dimasukkan kedalam cawan petri steril. Lalu, tuang media PDA steril (hangat) sampai dasar cawan tertutup

media. Setelah memadat, diinkubasi pada suhu 30°C selama 48 jam. Setelah itu di catat jumlah pertumbuhan koloni pada setiap cawannya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Analisis Bahan Baku

Parameter	Hasil Analisis	Literatur
Total Asam (%)	0.17 ± 0.009	0.15 ^a
Derajat Keasaman (pH)	6.27 ± 0.057	5.0 – 6.9 ^b
Total Gula (%)	4.39 ± 0.081	4.4 ± 0.022 ^c
Total Padatan Terlarut (%Brix)	9.33 ± 0.057	5.1 – 13.4 ^d
Total Bakteri Asam Laktat (log cfu/ml)	5.51 ± 0.026	5×10^5 ^e
Total Khamir (log cfu/ml)	6.58 ± 0.044	5×10^5 ^f
Kadar Alkohol (%)	<LOQ	Negatif ^g

Keterangan:

1. Setiap data adalah rerata 3 kali ulangan
2. Angka di belakang simbol adalah standard deviasi
3. Abjad setelah angka merupakan sitasi dari literatur yang menyatakan persamaan dengan data analisis
 - a. Hosain (2012)
 - b. Surono (2004)
 - c. Hosain (2012)
 - d. Mooree (2009)
 - e. TAS 6003 (2010)
 - f. TAS 6003 (2010)
 - g. TAS 6003 (2010)

Pada tabel diatas menunjukkan adanya perbedaan antara analisis bahan baku jika dibandingkan dengan literatur. Pada parameter total asam terlihat hasil analisis menunjukkan nilai 0.17 ± 0.009 % jika dibandingkan dengan literatur yaitu 0.15% hal tersebut dapat terjadi dipengaruhi oleh jenis susu yang digunakan, peningkatan yang terjadi juga dapat dikarenakan adanya mikroba yang aktif memanfaatkan karbohidrat yang dapat difermentasi dan menghasilkan asam-asam organik, total asam yang terhitung menyatakan kandungan jumlah asam laktat (Purwanti, 2013).

Pada parameter derajat keasaman (pH) yang dihasilkan dari hasil analisis yaitu 6.27 ± 0.057 , jika di bandingkan dengan literatur yaitu sekitar 5.0 – 6.9 maka dapat dikatakan sudah sesuai dengan literatur. Adapun parameter lainnya yaitu total gula menunjukkan nilai 4.39 ± 0.081 % jika dibandingkan dengan literatur yaitu 4.4 ± 0.022 % dapat dikatakan sudah sesuai. Parameter lainnya yaitu total padatan terlarut, dari hasil analisis yang telah dilakukan menunjukkan 9.33 ± 0.057 %Brix, jika di bandingkan literatur yaitu dengan kisaran rentang 5.1 – 13.4 maka dapat dikatakan hasil analisis sudah sesuai dengan literatur.

Parameter lainnya yaitu total bakteri asam laktat dan total khamir. Hasil analisis yang telah dilakukan total bakteri asam laktat pada bahan baku yaitu 5.51 ± 0.026 log cfu/ml, dan total khamir yaitu 6.58 ± 0.044 log cfu/ml. Apabila dibandingkan dengan literatur cemaran yang diperbolehkan yaitu 5×10^5 ada perbedaan antara hasil analisis dengan literatur. Hal tersebut dapat terjadi dikarenakan kemungkinan terjadinya kontaminasi pada sampel susu pasteurisasi saat dilakukan proses pengujian (Surono, 2004).

Parameter terakhir yaitu kadar alkohol pada bahan baku. Pada pengujian kadar alkohol menggunakan GC-FID tidak terdeteksi adanya kandungan alkohol pada bahan baku atau dapat dikatakan hasilnya negatif. Hal tersebut ditandai dengan hasil yang menunjukkan <LOQ. LOQ adalah *Limit of Quantification*. Hasil tersebut sudah sesuai dengan literatur.

2. Hasil Analisis Sampel

1. Derajat Keasaman

Gambar 1. Derajat Keasaman

Adanya perubahan nilai pH yang dapat mengubah cita rasa dari suatu produk pangan. Produk pangan dengan keasaman rendah umumnya cenderung lebih awet karena mikroba akan sulit tumbuh pada media dengan tingkat keasaman tinggi (Sukandar, 2014). Hasil analisis menunjukkan semakin lama penyimpanan maka nilai pH yang dihasilkan semakin menurun. Menurut Mal (2015) Lama penyimpanan memiliki pengaruh pada pH. Penurunan pH yang terjadi diakibatkan oleh aktivitas bakteri asam laktat dan khamir yang berasal dari kefir *grain*. Sedangkan pada hasil analisis menunjukkan dengan adanya berbagai varian suhu menyebabkan pH menjadi semakin menurun karena penyimpanan pada suhu rendah menyebabkan terhambatnya pertumbuhan bakteri sehingga menghambat terjadinya perubahan biokimia, fisik dari produk pangan sehingga dapat memperpanjang umur simpan (Usmiati, 2007).

2. Total Asam

Gambar 2. Total asam

Total asam tertitiasi merupakan manifestasi dari kadar asam laktat dari produk yang terdisosiasi maupun yang tidak terdisosiasi (Zakaria, 2013). Hasil analisis menunjukkan semakin lama penyimpanan maka nilai total asam yang dihasilkan semakin meningkat. Menurut Mal (2015) Lama penyimpanan memiliki pengaruh pada total asam. Peningkatan total asam yang terjadi diakibatkan penurunan pH, dengan adanya pH yang rendah menjadikan lingkungan untuk bakteri asam laktat tumbuh, sehingga menghasilkan metabolit

asam laktat. Sedangkan pada hasil analisis menunjukkan dengan adanya berbagai varian suhu menyebabkan total asam menjadi semakin meningkat karena pertumbuhan mikroorganisme dipengaruhi oleh suplai zat gizi, suhu, waktu, air dan kesediaan oksigen. Dengan semakin banyaknya hasil metabolit asam laktat yang dihasilkan menandakan bahwa terjadi pertumbuhan bakteri asam laktat (Rosiana, 2013).

3. Total Gula

Gambar 3. Total gula

Kadar gula total adalah kandungan gula keseluruhan pada suatu bahan pangan baik itu gula pereduksi maupun gula non pereduksi dan semua jenis karbohidrat dari golongan monosakarida, disakarida, oligosakarida dan polisakarida (Kinanti, 2014). Hasil analisis menunjukkan semakin lama penyimpanan maka nilai total gula yang dihasilkan semakin menurun. Menurut Jeanette (2015) gula merupakan komponen gizi dalam produk yang juga dimanfaatkan oleh bakteri asam laktat dalam menghasilkan metabolit. Semakin lama penyimpanan maka semakin banyak nutrisi yang dimakan untuk melakukan proses metabolisme. Pada hasil analisis menunjukkan dengan adanya berbagai varian suhu menyebabkan total gula menjadi semakin menurun karena suhu pertumbuhan bakteri asam laktat adalah 10°C – 40°C dengan suhu optimum 30-37°C. Saat mikroorganisme tidak pada suhu optimum maka perkembangan metabolisme yang terjadi tidak optimum (Mallesha, 2010).

4. Total Padatan Terlarut

Gambar 4. Total Padatan Terlarut

Total padatan terlarut adalah bahan-bahan terlarut dengan diameter $<10^{-6}$ mm dan koloid yang berupa senyawa kimia ataupun bahan-bahan lain yang tidak tersaring oleh kertas saring dengan diameter 0.45 μ m, merupakan suatu jumlah material terlarut air dalam suatu bahan meliputi total gula, asam organik, pektin dan protein (Desrosier, 2008). Hasil analisis menunjukkan semakin lama penyimpanan maka nilai total padatan terlarut yang dihasilkan semakin menurun. Pada hasil analisis menunjukkan dengan adanya berbagai varian suhu menyebabkan total padatan terlarut menjadi semakin menurun karena adanya kombinasi pengaruh suhu dan lama penyimpanan. Hilangnya komponen zat gizi pada pembekuan, adanya pemutusan karbohidrat menjadi lebih sederhana sebagai sumber nutrisi mikroorganisme yang menyebabkan menurunnya total padatan terlarut (Prastyanto, 2016).

5. Total Bakteri Asam Laktat

Gambar 5. Total Bakteri Asam Laktat

Bakteri asam laktat merupakan bakteri gram positif dengan bentuk kokus ataupun batang tidak berspora. Hasil metabolisme utamanya yaitu asam laktat. Bakteri asam laktat juga sering digunakan sebagai starter kultur untuk susu fermentasi. Bakteri ini dikatakan sebagai bakteri asidurik karena pH yang relatif rendah dalam perkembangannya yaitu sekitar 5,4-4,6 (Malaka, 2005). Hasil analisis menunjukkan semakin lama penyimpanan maka nilai total bakteri asam laktat yang dihasilkan semakin menurun. Menurut Indah (2017) lama penyimpanan akan menurunkan total bakteri asam laktat, dikarenakan hasil dari asam laktat yang meningkat menyebabkan pH menurun, namun bakteri asam laktat itu sendiri juga tidak tahan dengan kondisi yang terlalu asam, sehingga bakteri akan mati/lisis. Sedangkan pada hasil analisis menunjukkan dengan adanya berbagai varian suhu menyebabkan total bakteri asam laktat menjadi semakin menurun karena suhu pertumbuhan bakteri asam laktat adalah 10°C - 40°C dengan suhu optimum 30-37°C. Saat mikroorganisme tidak pada suhu optimum maka perkembangan metabolisme yang terjadi tidak optimum (Mallesha, 2010). Proses fermentasi BAL akan memanfaatkan karbohidrat yang ada hingga terbentuk asam laktat, hingga terjadi penurunan nilai pH dan peningkatan keasaman (Hidayat, 2013).

6. Total Khamir

Khamir merupakan organisme uniseluler dengan sistem reproduksi aseksual spora. Pada produk susu, khamir berperan dalam menyediakan nutrisi untuk mikroba lain seperti asam amino, vitamin, mengkondisikan keadaan pH. Nutrisi tersebut tersedia karena ada proses fermentasi aerob sebelumnya, yaitu khamir memecah glukosa menjadi alkohol dan karbondioksida (Wijaningsih, 2008). Hasil analisis menunjukkan semakin lama penyimpanan maka nilai total khamir yang dihasilkan semakin meningkat. Menurut Yulneriwarni (2008) lama penyimpanan dapat meningkatkan total khamir karena adanya

kemampuan khamir dalam memecah substrat gula menjadi lebih sederhana untuk nutrisinya dengan bantuan dari bakteri asam laktat sebelumnya. Sedangkan pada hasil analisis menunjukkan dengan adanya berbagai varian suhu menyebabkan total khamir menjadi semakin meningkat karena pertumbuhan bakteri khamir adalah 5°C - 50°C, memiliki suhu optimum 25-30°C. Saat khamir tidak pada suhu optimum proses perkembangan dari khamir menjadi tidak optimal (Mal *et al*, 2015).

Gambar 6. Total Khamir

7. Kadar Alkohol

Gambar 7. Kadar alkohol

Alkohol adalah istilah umum untuk senyawa organik apapun yang memiliki gugus fungsional atau yang disebut gugus hidroksil (-OH) yang terikat pada atom karbon. Memiliki rumus umum R-OH atau Ar-OH (R adalah gugus alkil dan Ar adalah gugus aril). Minuman yang mengandung alkohol adalah minuman yang mengandung etanol dan senyawa lain seperti metanol, asetaldehida, dll. Dibuat melalui proses fermentasi dengan rekayasa dengan berbagai jenis bahan (MUI, 2009). Menurut Wijaningsih (2008) lama penyimpanan memiliki pengaruh terhadap kadar alkohol kefir. Semakin lama penyimpanan maka akan semakin meningkatkan kadar alkohol pada produk kefir dapat diakibatkan oleh pertumbuhan khamir. Pada hasil analisis menunjukkan dengan adanya berbagai varian suhu menyebabkan kadar alkohol menjadi semakin meningkat karena semakin tinggi suhu maka semakin meningkatkan kadar alkohol. Alkohol dapat meningkat, karena suhu optimumnya adalah suhu ruang, dan pada suhu rendah pertumbuhan mikroba pembentuk alkohol akan terhambat (Usmiati, 2007).

Perlakuan Terbaik

Pemilihan perlakuan terbaik pada produk kefir susu sapi dengan lama penyimpanan dan berbagai variasi suhu penyimpanan dengan menggunakan Multiple Attribute (Zeleny, 1982), dimana setiap parameter dianggap memiliki bobot yang sama penting. Atribut adalah sifat-sifat obyek yang aktual, atau sifat-sifat obyek yang diberikan secara subyektif. Multiple Attribute dalam penggunaannya berdasarkan kebutuhan dan harapan pembuat Keputusan. Metode Multiple Attribute ditujukan untuk membantu dan mengembangkan kepercayaan bagi pengambil keputusan untuk memikirkan penyelesaian terbaik (Agustawa, 2012). Berdasarkan hasil perhitungan nilai perlakuan terbaik didapatkan pada kefir susu sapi perlakuan terbaik terhadap sifat fisik, kimia dan mikrobiologi yaitu pada lama penyimpanan 7 hari pada kondisi freezer (S1L1).

Tabel 1. Profil kefir susu sapi

Perlakuan	Total Asam	pH	Total Gula	TPT	BAL	Khamir	Alkohol
Freezer 7 Hari	0.26±0.02	4.47±0.03	3.07±0.11	10.00±0.06	5.91±0.01	6.56±0.05	0.04±0.01
Refrigerator 7 Hari	0.33±0.06	4.43±0.08	2.32±0.08	8.47±0.10	5.86±0.01	6.73±0.02	0.08±0.02
Ruang 7 Hari	1.24±0.02	3.75±0.02	1.81±0.09	6.57±0.10	5.79±0.01	6.81±0.03	0.18±0.02
Freezer 14 Hari	0.30±0.06	4.43±0.02	2.68±0.08	9.53±0.21	5.84±0.01	6.70±0.03	0.06±0.01
Refrigerator 14 Hari	0.46±0.04	4.40±0.03	2.18±0.05	7.70±0.25	5.77±0.01	6.80±0.02	0.12±0.01
Ruang 14 Hari	1.35±0.04	3.63±0.04	1.60±0.11	5.77±0.15	5.73±0.01	6.86±0.03	0.25±0.01
Freezer 21 hari	0.37±0.04	4.39±0.02	2.36±0.13	8.83±0.20	5.77±0.01	6.74±0.01	0.31±0.01
Refrigerator 21 Hari	0.60±0.02	4.35±0.01	1.90±0.13	7.30±0.25	5.67±0.01	6.81±0.02	0.41±0.01
Ruang 21 Hari	1.50±0.02	3.55±0.01	1.58±0.03	4.73±0.21	5.58±0.03	6.95±0.03	0.49±0.05

SIMPULAN

1. Terjadi interaksi antara lama penyimpanan dengan varian suhu penyimpanan kefir susu sapi ditunjukkan dengan perlakuan lama penyimpanan dan suhu penyimpanan yang memiliki nilai kurang dari ($\alpha = 0.05$) dapat dikatakan memiliki pengaruh nyata terhadap parameter total gula, total asam, pH, total khamir, total bakteri asam laktat, kadar alkohol dan total padatan terlarut.
2. Perlakuan terbaik didapatkan pada suhu penyimpanan freezer dengan lama penyimpanan selama 7 hari (S1L1). Adapun karakteristik dari perlakuan terbaik yaitu pH sebesar 4.47, total padatan terlarut sebesar 10.00 %Brix, total gula
3. sebesar 3.07%, total asam sebesar 0.26%, kadar alkohol sebesar 0.04%, total bakteri asam laktat sebesar 5.91 Log CFU/ml dan total khamir sebesar 6.56 Log CFU/ml.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustawa, R. 2012. Modifikasi Pati Ubi Jalar Putih (*Ipomoea batatas* L.) Varietas Sukuh dengan Proses Fermentasi dan Metode Heat Moisture Treatment (HMT) Terhadap Karakteristik Fisik dan Kimia Pati. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian . Universitas Brawijaya Malang
- AOAC. 1990. Official Methods of Analysis of The Association of Official Analytical Chemists.

- AOAC Inc. Washington, DC
- Apriyanto, A. Fardiaz, S. Puspitasari dan Budiyanono, S. 1989. Petunjuk Praktikum Analisis Pangan. Bogor. Institut Pertanian Bogor
- Fardiaz, S. 1992. Mikrobiologi Pangan. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Perguruan Tinggi Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Bogor. Institut Pertanian Bogor
- Fatwa Majelis Ulama Indonesia tentang Alkohol diakses (2009) di mui.or.id pada 20 Juni 2018 Pukul 22.00
- Hidayat, N., Padaga, M.C., dan Suhartini S. 2006. Mikrobiologi Industri. Penerbit Andi. Yogyakarta
- Hidayat, Ir., Kusrahyu. 2013. Total Bakteri Asam Laktat, Nilai Ph Dan Sifat Organoleptik Drink Yoghurt Dari Susu Sapi Yang Diperkaya Dengan Ekstrak Buah Mangga. *Animal Agriculture Journal*, Vol. 2. No. 1, 2013, p 160 – 167.
- Hossain, T., Alam, M.K., dan Sikdar, D. (2012). Chemical And Microbiological Quality Assessment of Raw and Processed Liquid Market Milks of Bangladesh. Nigeria
- Indah, A. 2017. Optimasi Suhu Dalam Pembuatan Kefir Susu Sapi dan Uji Aktivitas Antibakterinya Sebagai Minuman Probiotik. Skripsi. Universitas Islam Negeri Jakarta
- Jeanette, L., Ketut, S., dan Luh P.T., 2015. Pengaruh Konsentrasi Sukrosa Terhadap Karakteristik Yoghurt Dari Susu Kulit Pisang Kepok (*Musa Paradisiaca* Formatypica) Dan Kacang Hijau (*Phaseolus Radiatus* L.). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*. Denpasar. Universitas Udayana
- Kinanti, L. 2014. Analisis Kadar Gula Reduksi, Kadar Gula Total Dan Kadar Pati. Bandung. Universitas Padjajaran
- Mal, R., Radiati, L. E. dan Purwadi. 2015. Effect Of Storage Duration In Refrigerator Temperature On Ph Value, Viscosity, Total Lactic Acid And Profiles Protein Dissolved Of Goat Milk Kefir. *Jurnal Teknologi Hasil Ternak*. Malang . Universitas Brawijaya
- Malaka, R. dan A. Laga. 2005. Isolasi dan identifikasi *Lactobacillus bulgaricus* strain ropy dari yoghurt komersial. *J. Sains & Teknol* 5 (1): 50-58.
- Mallesha., Shylaja, R., and Selvakumar, D.J.H., 2010. Isolation and Identification of Lactic Acid Bacteria from Raw and Fermented Products and Their Antibacterial Activity. *Rec. Res. Sci. Technol.* 2(6):42-46
- Moore, E. 2009. Brix Refractometer to Monitor Total Solids in Milk
- Sukandar, D. 2014. Aktivitas Antioksidan dan Mutu Sensori Formulasi Minuman Fungsional Sawo-Kayu Manis. *Jurnal Kimia Valensi* Vol. 4 No. 2, November 2014 (80-89). Jakarta. UIN Syarif Hidayatullah
- Surono, I. S. 2004. Probiotik Susu Fermentasi dan Kesehatan. YAPMMI, Jakarta
- Thai Agricultural Standard. 2010. Raw Goat Milk (TAS 6003 – 2010)
- Usmiati, S. 2007. Pengaruh Suhu dan Lama Penyimpanan Terhadap Keasaman dan Kadar Alkohol Kefir. *Teknologi Pengolahan Susu Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian*. Bogor
- Wijaningsih, W .2008. Aktivitas Antibakteri In Vitro dan Sifat Kimia Kefir Susu Kacang Hijau oleh Pengaruh Jumlah starter dan Lama Fermentasi. Semarang. Universitas Diponegoro
- Yulneriwarni, F., dan Noverita. 2008. FERMENTASI KEFIR DARI SUSU KACANG – KACANGAN. *VIS VITALIS*, Vol. 01 No. 2, ISSN 1978-9513. Jakarta Universitas Nasional.
- Yusriah, N., Hafidzoh dan Agustiana, R. 2014. Pengaruh Waktu Fermentasi Dan Konsentrasi Bibit Kefir Terhadap Mutu Kefir Susu Sapi . *UNESA Journal of Chemistry* 3:2, 53-57.
- Zakaria, Y. 2013. Analisis Keasaman dan Total Bakteri Asam Laktat Yogurt Akibat Bahan Baku dan Persentase *Lactobacillus casei* yang Berbeda. *Jurnal Agripet* 13:2, 31-35.
- Zeleny, M. 1992. Multiple Criteria Decision Making. Mc Graw Hill Book Company, New York