

Pengaruh Lama Penyimpanan Berbeda Pada Suhu Dingin (4-8°C) Terhadap Nilai pH, Viskositas dan Warna Kefir Susu-Kolostrum Sapi

Effect of Different Storage Times on Cold Temperature (4-8°C) on pH, Viscosity and Color of Milk-Colostrum Kefir of Cows

Anggita Safitri*, Triana Setyawardani dan Juni Sumarmono

Fakultas Peternakan, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto

Email : anggitasafitri52@gmail.com

Abstrak

Latar belakang. Penelitian dilakukan untuk mengetahui pengaruh lama penyimpanan berbeda pada suhu dingin (4-8°C) terhadap nilai pH, viskositas dan warna kefir susu-kolostrum sapi. Penelitian dilaksanakan pada tanggal 6-19 Januari 2020 di Laboratorium Teknologi Hasil Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto. **Materi dan metode.** Penelitian kefir susu-kolostrum sapi dilakukan dengan menggunakan 3 liter susu sapi, 3 liter kolostrum sapi dan 300 gram biji kefir. Penelitian dilakukan dengan membuat kefir presentase 50% susu sapi, 50% kolostrum sapi dan 5% biji kefir dengan lama inkubasi 24 jam pada suhu ruang. Kefir yang telah diinkubasi selama 24 jam kemudian disaring untuk memisahkan biji kefir dan kefir, selanjutnya kefir dipisahkan menjadi 5 perlakuan yaitu P0 (hari ke 0), P1 (hari ke 3), P2 (hari ke 6), P3 (hari ke 9) dan P4 (hari ke 12). Sampel yang digunakan pada setiap perlakuan yaitu 300 ml dan disimpan ditoples yang berbeda pada refrigerator dengan suhu 4-8°C. Semua perlakuan dilakukan pengukuran nilai pH, viskositas dan warna kefir. Metode yang dilakukan menggunakan metode eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang dilakukan 4 kali ulangan. Data yang diperoleh selanjutnya dianalisis menggunakan analisis variansi dan dilakukan uji lanjut orthogonal polinomial. **Hasil.** Hasil analisis menunjukkan bahwa lama penyimpanan berbeda pada suhu dingin (4-8°C) berpengaruh sangat nyata terhadap nilai pH kefir ($P < 0,01$) dengan rata-rata nilai pH 5,44 dan persamaan garis $Y = 4,75 + 0,702X + (-0,11)X^2 + 0,004X^3$, berpengaruh nyata terhadap viskositas kefir ($P < 0,05$) dengan rata-rata 253,02 CP dan persamaan garis $Y = 175,53 + 59,33X + (-10,34)X^2 + 0,52X^3$, dan tidak berpengaruh nyata terhadap warna kefir (*lightness*, *redness*, dan *yellowness*) ($P > 0,05$). Hasil dari percobaan lama penyimpanan berbeda pada suhu dingin (4-8°C) terhadap kefir didapatkan dengan pengukuran nilai pH dengan rata-rata P0 4,74±0,03, P1 6,05±0,41, P2 5,86±0,19, P3 5,49±0,08, dan P4 5,04±0,09. Rataan hasil pengukuran variabel lain yaitu viskositas dengan nilai P0 172,85±36,84 CP, P1 285,175±34,25 CP, P2 255,15±53,34 CP, P3 260,50±59,72 CP, dan P4 291,43±43,64 CP. Rataan hasil pengukuran variabel warna dibedakan menjadi 3 yaitu *lightness* dengan nilai rata-rata P0 69,78±5,25, P1 64,33±1,66, P2 67,43±4,01, P3 67,00±0,70, P4 65,98±2,07. *Redness* dengan rata-rata P0 -3,1±0,46, P1 -2,40±0,07, P2 -3,05±0,15, P3 -2,88±0,60, P4 -2,60±0,32 dan *yellowness* P0 13,23±2,61, P1 11,78±1,55, P2 11,95±1,63, P3 11,43±0,98, P4 10,85±1,48. **Simpulan.** Kesimpulan dari penelitian ini lama penyimpanan berbeda kefir susu-kolostrum sapi yang disimpan dalam suhu refrigerator (4-8°C) dapat menyebabkan perubahan nilai pH dan viskositas, namun menghasilkan warna yang relatif sama.

Kata kunci: Kefir, Susu, Kolostrum, Lama Penyimpanan, pH, Warna, Viskositas

Abstract

Background. This study was conducted to determine effect of different storage times on cold temperature (4-8°C) on pH, viscosity and color of milk-colostrum kefir of cows. The study was conducted on January 6-19, 2020 at the Laboratory of Animal Products Technology, Faculty of Animal Science, Jenderal Soedirman University, Purwokerto. **Materials and methods.** The materials of study used 3 liter of cow's milk, 3 liter of cow's colostrum and 300 gram of kefir grain. The study used mixing of kefir by 50% of cow's milk, 50% of cow's colostrum and 5% of kefir grain with 24-hour incubation time at room temperature. Kefir products that have been incubated for 24 hours were filtered to separate kefir and kefir grains, then kefir was separated into 5 treatments P0 (day 0), P1 (day 3), P2 (day 6), P2 (day 6), P3 (day 9) and P4 (day 12). Sample that was used in each treatment was 300 ml and was stored in different jars in a refrigerator at 4-8°C. All treatment was measured for pH, viscosity and color of kefir. The method of study used an experimental method with Completely Randomized Design (CRD) which was carried out 4 replications. The data obtained were further analyzed by analysis of variance, then orthogonal polynomial for further test. **Results.** The results of the analysis showed that the different storage times at cold temperatures (4-8°C) had very significant effect ($P < 0.01$) at the pH of kefir value with an average of 5.44 and the line equation of $Y = 4.75 + 0.702X + (-0.11)X^2 + 0.004X^3$, then had significant effect ($P < 0.05$) at the viscosity of kefir with an average of 253,02 CP and the line equation of $Y = 175,53 + 59,33X + (-10.34)X^2 + 0.52X^3$, and had no significant effect ($P > 0.05$) at colors of kefir (lightness, redness, and yellowness). The results obtained of the pH average value were P0 4.74±0.03, P1 6.05±0.41, P2 5.86±0,19, P3 5.49±0.08, and P4 5.04±0.09. The average results of viscosity were P0 172.85±36.84 CP, P1 285.175±34.25 CP, P2 255.15±53.34 CP, P3 260.50±59.72 CP, and P4 291.43±43.64 CP. Then the average of colors results were divided into 3 names (lightness, redness, and yellowness). Lightness had average value of P0 69.78±5.25, P1 64.33±1.66, P2 67.43±4.01, P3 67.00±0.70, P4 65.98±2.07. Redness had average value of P0 -3,1±0,46, P1 -2,40±0,07, P2 -3,05±0,15, P3 -2.88±0.60, P4 -2.60±0.32 and then yellowness had average value of P0 13.23±2.61, P1 11.78±1.55, P2 11.95±1.63, P3 11.43±0.98, P4 10.85±1.48. **Conclusion.** The conclusion from this study was the different storage times of milk-colostrum kefir of cows stored in refrigerator temperatures (4-8°C) could cause changes in pH and viscosity values, but produce relatively similar in colors.

Keywords: Kefir, Milk, Colostrum, Storage Time, pH, Color, Viscosity

LATAR BELAKANG

Kefir merupakan produk berbahan baku susu yang difermentasi dengan menggunakan kefir *grains*. Kefir bernilai gizi tinggi, mempunyai cita rasa yang khas dan memiliki khasiat untuk menjaga kesehatan tubuh. Kefir termasuk dalam makanan probiotik karena mengandung bakteri baik yang berfungsi memperbaiki sistem mikrobiota usus dan menghambat pertumbuhan bakteri patogen di dalam usus (Julianto *et al.*, 2016). Kefir *grains* merupakan simbiosis antara bakteri asam laktat (BAL) dengan khamir.

Inovasi berkembang secara terus menerus dengan tujuan meningkatkan nilai fungsional kefir. Upaya menggali bahan pangan yang tersedia di alam, kurang dimanfaatkan dan memiliki kandungan gizi yang baik terus dilakukan, salah satunya dengan memanfaatkan kolostrum sapi. Kolostrum sapi jumlahnya lebih meskipun

sudah diberikan ke pedet. Kandungan nutrisi pada kolostrum yang dapat mempengaruhi potensial hidrogen (pH) yaitu laktosa. Menurut Setiawati dan Yuniarta (2018) kandungan laktosa pada kefir sebesar 4,5%. Ahmadi *et al.* (2011) menambahkan hal tersebut dikarenakan gabungan dari kandungan laktosa pada susu sapi sebesar 4,9% dan kadar laktosa kolostrum sebesar 2,7% yang telah dicerna BAL dan jumlahnya berkurang setelah difermentasi. Penambahan kolostrum sapi pada pembuatan kefir dapat dijadikan inovasi dalam upaya meningkatkan mutu dan kualitas produk.

Kualitas kefir dapat dipengaruhi oleh suhu dan lama penyimpanan. Penyimpanan yang semakin lama membuat bakteri asam laktat mempunyai waktu lebih dalam mengubah laktosa menjadi asam laktat sehingga asam laktat meningkat. Peningkatan asam laktat menyebabkan penurunan pH (Evanuarini, 2010). Penurunan pH yang terjadi secara terus menerus dapat menyebabkan perubahan kualitas produk salah satunya viskositas. Penurunan pH hingga titik isoelektrik dapat menyebabkan denaturasi protein dalam kefir. Denaturasi protein menyebabkan koagulasi protein dan kekentalan meningkat. Upaya mencegah pH turun selama penyimpanan dilakukan penggunaan suhu dingin (4-8°C). Penggunaan suhu dingin menyebabkan perubahan aktivitas mikroorganisme menjadi lebih lambat dibanding penyimpanan dalam suhu ruang (Setyawardani *et al.*, 2017). Warna kolostrum agak kekuningan dapat mempengaruhi kualitas kefir. Perbedaan warna yang berbeda antara kefir dan kolostrum dipengaruhi oleh kandungan lemak yang berbeda. Perubahan warna terjadi jika kadar lemak semakin tinggi atau salah dalam pengolahan (Mandang *et al.*, 2016). Warna kekuningan pada kolostrum dapat berpotensi sebagai pewarna alami pada kefir.

Penambahan kolostrum sapi bersamaan dengan susu sapi dalam pembuatan kefir dapat mempengaruhi kualitas produk. Penyimpanan suhu dingin (4-8°C) dapat memperpanjang masa simpan. Oleh karena itu dilakukan penelitian terhadap pengaruh lama penyimpanan terhadap nilai pH, viskositas dan warna kefir susu-kolostrum sapi.

MATERI DAN METODE

Materi

Materi yang digunakan terdiri dari alat dan bahan. Bahan yang digunakan dalam penelitian yaitu 3 liter susu sapi, 300 gram (5%) kefir *grains*, 3 liter kolostrum sapi, 400 ml larutan *buffer* pH 7 dan aquades 500 ml. Peralatan yang digunakan dalam penelitian yaitu kompor, panci, *thermometer*, pengaduk, toples ukuran 3000 ml, saringan, timbangan analitik, toples ukuran 400 ml 20 buah, label, alat tulis, seperangkat *Viscometer Brookfield*, pH meter, *beaker glass*, *colorimeter*, *erlenmeyer* ukuran 25 ml, *refrigerator*, tissue, nampan.

Metode

Rancangan penelitian yang digunakan yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL) (Steel dan Torrie, 1993) dengan 5 perlakuan dan 4 kali ulangan. Perlakuan yang dilakukan yaitu P0=kefir susu-kolostrum sapi dalam penyimpanan dingin (4-8°C) 0 hari,

P1=kefir susu-kolostrum sapi dalam penyimpanan dingin (4-8°C) 3 hari, P2=kefir susu-kolostrum sapi dalam penyimpanan dingin (4-8°C) 6 hari, P3=Kefir susu-kolostrum sapi dalam penyimpanan dingin (4-8°C) 9 hari, P4=Kefir susu-kolostrum sapi dalam penyimpanan dingin (4-8°C) 12 hari.

Penelitian dimulai dengan membuat kefir susu-kolostrum sapi dengan susu sapi disiapkan sebanyak 750 ml kemudian dipasteurisasi pada suhu 72°C selama 15 detik dengan menggunakan panci. Kolostrum sapi secara bersamaan disediakan sebanyak 750 ml dengan suhu 28°C. Proses selanjutnya yaitu susu sapi yang telah dipasteurisasi kemudian didinginkan sampai suhu mencapai 28°C. Susu sapi sebanyak 750 ml dan kolostrum sapi 750 ml yang telah mencapai suhu 28°C kemudian ditambahkan kedalam satu wadah sehingga total volume 1500 ml. Proses selanjutnya yaitu susu-kolostrum sapi ditambahkan biji kefir sebanyak 75 gram (5%) dan diinkubasi pada suhu ruang selama 24 jam, setelah 24 jam kefir disaring dan dipisahkan dari biji kefir dengan menggunakan saringan. Kefir yang telah disaring selanjutnya dipisahkan ke dalam 5 toples dengan volume kefir pada setiap toples sebanyak 300 ml. Toples yang berisi kefir masing-masing diberi nama untuk perlakuan dan disimpan pada suhu 4-8°C dalam refrigerator.

Pengukuran nilai pH dilakukan dengan mengkalibrasi pH meter dengan larutan *buffer* sampai pH 7 kemudian pH meter dicelupkan ke sampel sebanyak 50 ml. Pengukuran viskositas dilakukan dengan menggunakan *Viscometer Brookfield* yang telah diatur dengan menggunakan jarum *spindle* nomor 2 dan kecepatan 60 rpm. Sampel disiapkan sebanyak 250 ml dan diukur viskositas dengan meletakkan sampel sampai batas *spindle* kemudian menekan tombol "ON" dibiarkan satu menit kemudian di tekan tombol "STOP". Pengukuran warna dilakukan dengan *colorimeter*. Sampel disiapkan pada *erlenmeyer* ukuran 25 ml, *colorimeter* dinyalakan dengan menekan tombol "ON" dan selanjutnya sensor diarahkan ke sampel di *erlenmeyer* dengan menekan tombol digagang *colorimeter*. Nilai warna dapat dibaca dengan skala L^* (*lightness*) menunjukkan kecerahan, a^* (*redness*) menunjukkan kemerahan, b^* (*yellowness*) menunjukkan kekuningan.

Analisis statistik

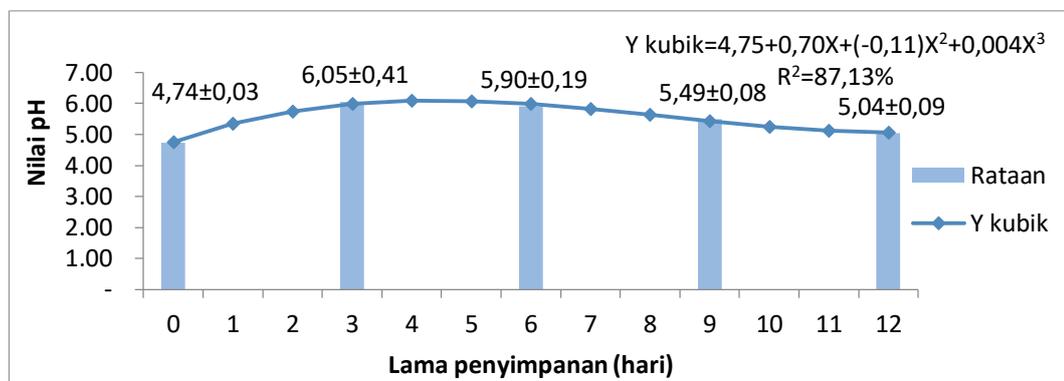
Data yang telah ditabulasi dan dilakukan analisis variansi didapatkan hasil lama penyimpanan berbeda pada suhu dingin (4-8°C) berpengaruh sangat nyata terhadap nilai pH ($P < 0,01$), berpengaruh nyata terhadap viskositas ($P < 0,05$), dan berpengaruh tidak nyata terhadap warna (*lightness*, *redness*, dan *yellowness*) ($P > 0,05$). Variabel yang berpengaruh sangat nyata dan nyata dilakukan uji ortogonal polinomial.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Nilai pH Kefir

Nilai pH kefir susu-kolostrum sapi dengan lama penyimpanan berbeda pada suhu dingin (4-8°C) didapatkan rata-rata antara 4,74-6,05. Rataan pH terendah dengan nilai $4,74 \pm 0,03$ yang diperoleh dari hari ke 0 sedangkan rata-rata tertinggi didapatkan dari penyimpanan hari ke 3 dengan nilai $6,05 \pm 0,41$. Data yang didapatkan dari pengaruh

lama penyimpanan berbeda pada suhu dingin (4-8°C) terhadap nilai pH kefir selanjutnya dianalisis menggunakan analisis variansi dan didapatkan $P < 0,01$ yang berarti lama penyimpanan berpengaruh sangat nyata terhadap nilai pH kefir. Data pH selanjutnya dilakukan uji lanjut orthogonal polinomial. Uji orthogonal polinomial menunjukkan lama penyimpanan berpengaruh secara kubik terhadap nilai pH. Persamaan kubik yang didapatkan pada pengaruh lama penyimpanan berbeda suhu dingin (4-8°C) kefir terhadap nilai pH yaitu $Y = 4,75 + 0,70X + (-0,11)X^2 + 0,004X^3$ dengan koefisien determinasi (R^2) sebesar 87,13% dan titik maksimum P (4; 6,09). Pengaruh lama penyimpanan berbeda pada suhu dingin (4-8°C) kefir dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Grafik hubungan antara lama penyimpanan berbeda pada suhu dingin (4-8°C) terhadap nilai pH kefir susu-kolostrum sapi

Potensial hidrogen (pH) merupakan derajat keasaman suatu produk yang diperoleh dari pengukuran dengan menggunakan pH meter. Hasil rata-rata nilai pH kefir selama penyimpanan 12 hari yaitu 4,74-6,05. Rataan nilai pH tersebut masih cenderung tinggi dibandingkan dengan hasil Leite *et al.* (2013) yang menyatakan rata-rata nilai pH terendah sampai tertinggi pada kefir susu sapi dengan lama penyimpanan 0-14 hari yaitu 4,51-4,75. Hasil berbeda dilihat dari Lopusiewicz *et al.* (2019) yang menyatakan rata-rata nilai pH kefir pada lama penyimpanan hari ke 1 sampai hari ke 12 yaitu 3,84-4,58.

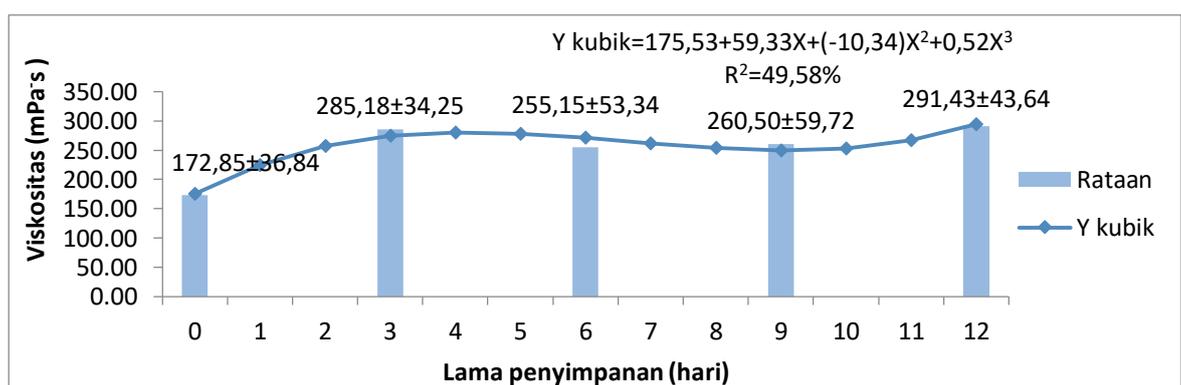
Faktor yang membuat rata-rata nilai pH sebesar 6,05 ± 0,41 pada penyimpanan hari ke 3 terjadi karena bakteri asam laktat pada saat berada pada pH 4,74 aktivitasnya mulai menurun karena terdapat beberapa bakteri asam laktat yang tidak dapat bertahan pada pH rendah atau dalam suasana asam, sehingga pada saat aktivitas bakteri asam laktat menurun menghasilkan asam sedikit dan sejalan dengan aktivitas khamir yang masih tetap berlanjut karena khamir dapat bertahan pada pH asam. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Sulmiyati *et al.* (2018) yang menyatakan aktivitas bakteri asam laktat dan khamir berjalan saling menguntungkan karena ketika suasana asam dan bakteri asam laktat tidak dapat melakukan aktivitas metabolisme, khamir tetap melanjutkan aktivitas metabolisme. Lindawati *et al.* (2015) menyatakan bahwa khamir melakukan degradasi laktosa sehingga menghasilkan alkohol dan O_2 yang dapat meningkatkan pH. Kinteki *et al.* (2018)

menyatakan senyawa OH⁻ dari alkohol akan bereaksi dengan senyawa H⁺ dari asam laktat yang menyebabkan keasaman menurun dan nilai pH meningkat.

Penurunan kembali nilai pH pada penyimpanan kefir hari ke 6 dapat dipengaruhi oleh aktivitas bakteri asam laktat yang bekerja kembali. Bakteri asam laktat dapat kembali melakukan aktivitas karena setelah penyimpanan hari ke 3 pH kefir mendekati netral dan suasana dalam kefir memungkinkan bakteri asam laktat melakukan proses metabolisme kembali, sehingga bakteri asam laktat mulai menghasilkan asam laktat kembali. Asam laktat yang dihasilkan dapat menurunkan pH. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Kinteki *et al.* (2018) yang menyatakan peningkatan pH karena khamir dapat membuat bakteri asam laktat tumbuh kembali.

Viskositas Kefir

Viskositas adalah kekentalan suatu cairan yang berhubungan erat dengan hambatan untuk mengalir. Pengukuran viskositas dilakukan dengan menggunakan *Viscometer Brookfield*. Nilai viskositas suatu cairan didapatkan dari besarnya hambatan yang diterima dalam *spindle* pada *Viscometer Brookfield* yang kemudian dinyatakan dengan satuan mPa.s. Hasil rata-rata viskositas kefir susu-kolostrum sapi selama penyimpanan 12 hari yaitu 172,85-291,43 mPa.s. Rataan tertinggi viskositas kefir sebesar 291,43±43,64 mPa.s pada penyimpanan hari ke 12, sedangkan rata-rata terendah sebesar 172,85±36,84 mPa.s pada hari ke 0. Hasil analisis variansi lama penyimpanan berbeda suhu dingin (4-8°C) memiliki pengaruh nyata (P<0,05) terhadap viskositas. Data kemudian dilakukan uji lanjut orthogonal polinomial. Hasil pengujian orthogonal polinomial lama penyimpanan berbeda pada suhu dingin (4-8°C) berpengaruh secara kubik dengan persamaan $Y=175,53+59,33X+(-10,34)X^2+0,52X^3$, koefisien determinasi (R²) sebesar 49,58% dan titik maksimum P (12; 294,10). Data viskositas kefir dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Grafik hubungan antara lama penyimpanan berbeda pada suhu dingin (4-8°C) terhadap viskositas kefir susu-kolostrum sapi

Perlakuan lama penyimpanan berbeda pada suhu dingin (4-8°C) mempengaruhi viskositas kefir. Rataan viskositas kefir selama penyimpanan 12 hari yaitu 172,85±36,84-291,43±43,64 mPa.s. Hasil tersebut hampir sesuai dengan Tas *et al.* (2013) yang menyatakan nilai viskositas kefir dengan menggunakan biji kefir

sebanyak 5% pada lama penyimpanan berbeda dari hari ke 1 sampai hari ke 21 yaitu antara 171,9-316,2 mPa·s.

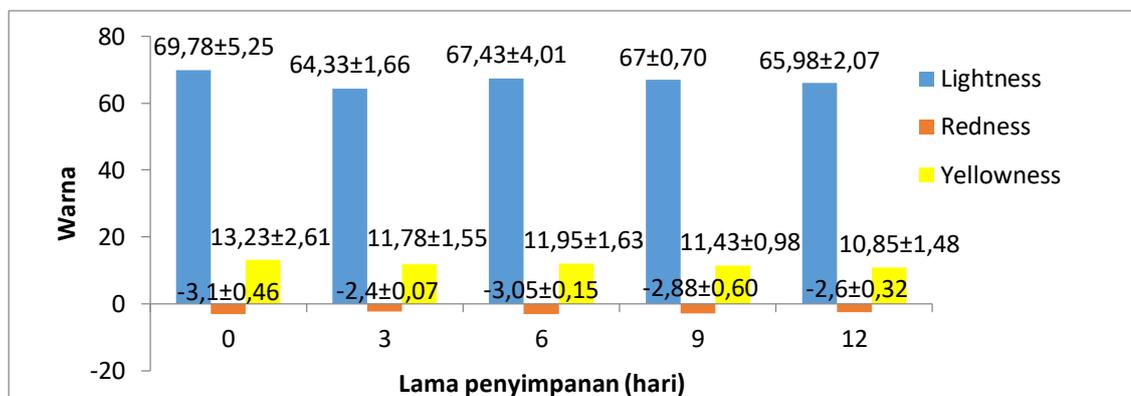
Rataan viskositas kefir dengan perlakuan lama penyimpanan berbeda pada suhu dingin (4-8°C) cenderung mengalami peningkatan. Hasil berbeda terjadi pada viskositas hari ke 3 yang mengalami penurunan dengan nilai 285,175±34,25 mPa·s menjadi 255,15±53,34 mPa·s pada penyimpanan hari ke 6. Penurunan viskositas dapat terjadi karena terdapat proses *hidrolisasi* pada *eksopolisakarida* yang dihasilkan oleh bakteri asam laktat. *Hidrolisasi eksopolisakarida* dapat mempengaruhi viskositas karena proses pemecahan air yang terjadi pada *eksopolisakarida* membuat kekuatan *eksopolisakarida* sebagai agen pengikat atau perekat berkurang. Berkurangnya kemampuan mengikat air pada *eksopolisakarida* dapat menurunkan viskositas. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Tas *et al.* (2013) yang menyatakan bahwa penurunan viskositas kefir dapat terjadi karena *hidrolisasi eksopolisakarida* (EPS) menjadi monomernya yang dilakukan oleh *glikohidrolase*. Bensmira *et al.* (2010) menyatakan bahwa viskositas kefir dipengaruhi oleh senyawa EPS yang berpengaruh dalam pengikatan air dan mengurangi pergerakan air. Hal tersebut sesuai pendapat Nudyanto dan Zubaidah (2015) yang menyatakan bahwa EPS berfungsi sebagai stabilisator, pembentuk gel dan pengikatan air yang berfungsi mempertahankan tekstur makanan selama penyimpanan. Bensmira *et al.* (2010) juga menyatakan bahwa beberapa saat setelah fermentasi kefir, produksi EPS dapat berkurang. EPS yang berkurang maka menurunkan viskositas karena semakin banyak EPS maka semakin tinggi viskositas.

Kefir selama penyimpanan memungkinkan terjadi proses peningkatan viskositas karena adanya pengelompokan globula lemak. Pengelompokan globula lemak terjadi karena membran yang melindungi globula lemak mengalami perubahan selama penyimpanan. Perubahan yang terjadi selama penyimpanan yaitu adanya interaksi antara fosfolipid dan protein yang merupakan membran yang melindungi globula lemak. Protein yang berinteraksi selama penyimpanan yaitu kasein. Kasein dalam kefir susu-kolostrum sapi memungkinkan berinteraksi satu sama lain. Interaksi antar kasein menyebabkan pengerutan protein, pengerutan protein menyebabkan pelepasan air. Interaksi-interaksi tersebut memungkinkan rusaknya membran globula lemak sehingga globula-globula lemak menyatu selama penyimpanan. Globula lemak yang menyatu selama penyimpanan dapat meningkatkan viskositas kefir. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Rohmah dan Estiasih (2018) yang menyatakan peningkatan viskositas kefir dapat terjadi karena pengelompokan globula lemak.

Warna Kefir

Pengukuran warna yang dilakukan menggunakan *colorimeter* pada kefir dengan perlakuan lama penyimpanan berbeda pada suhu dingin (4-8°C) mendapatkan beberapa hasil pengukuran yaitu nilai *lightness*, *redness*, dan *yellowness*. Hasil pengukuran *lightness* yang telah ditabulasikan didapatkan rata-rata antara 64,33-69,78. Rataan tertinggi *lightness* didapatkan pada pengukuran warna hari ke 0 dengan nilai 69,78±5,25, sedangkan rata-rata nilai terendah didapatkan dari

penyimpanan hari ke 3 dengan nilai $64,33 \pm 1,66$. Data *redness* yang diperoleh dari lama penyimpanan berbeda pada suhu dingin ($4-8^{\circ}\text{C}$) kefir memiliki nilai rata-rata tertinggi $-2,40 \pm 0,07$ pada penyimpanan hari ke 3 dan rata-rata nilai terendah sebesar $-3,1 \pm 0,46$ pada hari ke 0. Nilai *yellowness* kefir selama penyimpanan 12 hari didapatkan rata-rata tertinggi sebesar $13,23 \pm 2,61$ pada hari ke 0 dan rata-rata terendah didapatkan pada penyimpanan hari ke 12 dengan nilai $10,85 \pm 1,48$. Rataan nilai *lightness*, *redness*, dan *yellowness* yang telah ditabulasikan, selanjutnya dilakukan analisis. Analisis data menggunakan analisis variansi dan didapatkan lama penyimpanan berbeda pada suhu dingin ($4-8^{\circ}\text{C}$) tidak berpengaruh ($P > 0,05$) terhadap warna (*lightness*, *redness*, dan *yellowness*) kefir. Data rata-rata nilai *lightness*, *redness*, dan *yellowness* kefir dengan lama penyimpanan berbeda pada suhu dingin ($4-8^{\circ}\text{C}$) dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Grafik rata-rata *lightness*, *redness*, dan *yellowness* kefir susu-kolostrum sapi dalam penyimpanan dingin ($4-8^{\circ}\text{C}$) selama 12 hari

Rataan nilai *lightness* kefir selama penyimpanan 12 hari yaitu $64,33-69,78$. Hasil tersebut berbeda dengan Ayar *et al.* (2016) yang menyatakan bahwa hasil pengukuran nilai *lightness* pada kefir kolostrum memiliki rata-rata $76,17-76,30$. Hasil berbeda juga didapatkan oleh Jaya *et al.* (2017) yang menyatakan kefir dengan penambahan madu memiliki rata-rata nilai *lightness* $31,32^{\text{a}} \pm 0,22$ sampai $32,82^{\text{b}} \pm 0,66$.

Lama penyimpanan berbeda pada suhu dingin ($4-8^{\circ}\text{C}$) tidak berpengaruh nyata terhadap *lightness* kefir susu-kolostrum sapi karena pengaruh dari kandungan kasein dalam kefir dan penyimpanan pada suhu dingin. Kandungan kasein dalam kefir selama penyimpanan pada suhu dingin tidak mengalami perubahan yang signifikan. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Diastari dan Agustina (2013) yang menyatakan bahwa warna putih dalam susu berasal dari kasein yang merupakan difersi koloid yang tidak tembus cahaya atau sinar.

Redness (a) dalam colorimeter menunjukkan skala kemerahan. Nilai redness terdiri dari positif dan negatif. Nilai redness positif menunjukkan suatu sampel berwarna merah dan nilai redness negatif menunjukkan sampel berwarna hijau. Hasil pengukuran nilai redness didapatkan nilai $-2,40 \pm 0,07$ ($-3,1 \pm 0,46$). Hal tersebut berbeda dengan hasil Ayar *et al.* (2016) yang menyatakan nilai a pada kefir dengan penambahan kolostrum sebesar $-0,51 \pm 0,01^{\text{a}}$ sampai $-0,89 \pm 0,03^{\text{c}}$. Rentang nilai berbeda

didapatkan pada Jaya *et al.* (2017) yang menyatakan hasil pengukuran nilai *a* pada kefir dengan penambahan madu yaitu $0,050 \pm 0,36$ sampai $0,075 \pm 0,59$.

Hasil analisis variansi lama penyimpanan tidak berpengaruh nyata terhadap nilai *redness*. Hal tersebut terjadi karena kefir selama penyimpanan disimpan pada suhu dingin ($4-8^{\circ}\text{C}$), sehingga memungkinkan aktivitas mikroorganisme dalam kefir khususnya bakteri asam laktat mengalami penurunan. Penurunan aktivitas mikroorganisme dapat mempengaruhi perubahan-perubahan yang terjadi karena kondisi asam. Hal tersebut sesuai pendapat Danah *et al.* (2019) penyimpanan dingin dapat menurunkan aktivitas mikroorganisme dan berimbas pada hasil perubahan-perubahan karena asam.

Yellowness (b) dalam *colorimeter* menunjukkan skala kekeruhan. Nilai *yellowness* terdiri dari positif dan negatif. Nilai *yellowness* positif menunjukkan suatu sampel berwarna kuning dan nilai *yellowness* negatif menunjukkan sampel berwarna biru. Nilai *yellowness* kefir selama penyimpanan berbeda pada suhu dingin ($4-8^{\circ}\text{C}$) mengalami perubahan akan tetapi relatif sama. Rataan nilai *yellowness* pada kefir selama penyimpanan 12 hari yaitu $10,85 \pm 1,48-13,23 \pm 2,61$. Hasil tersebut berbeda dengan Lopusiewicz *et al.* (2019) yang menyatakan hasil penyimpanan kefir pada hari ke 0-14 dengan rentang nilai $13,50 \pm 0,01$ sampai $14,55 \pm 0,01$.

Hasil yang didapatkan menunjukkan adanya sedikit perubahan nilai *yellowness* selama penyimpanan, akan tetapi lama penyimpanan tidak berpengaruh nyata terhadap nilai *yellowness*. Hasil tersebut terjadi karena tidak adanya peningkatan kadar lemak selama penyimpanan. Peningkatan kadar lemak dapat mempengaruhi warna kefir. Hal tersebut sesuai dengan Mandang *et al.* (2016) yang menyatakan bahwa perubahan warna dalam kefir dapat terjadi hanya karena adanya peningkatan lemak dan karena mengalami proses pengolahan yang salah.

SIMPULAN

Penyimpanan berbeda pada suhu dingin ($4-8^{\circ}\text{C}$) kefir susu-kolostrum sapi menyebabkan perubahan nilai pH dan viskositas akan tetapi tidak berpengaruh terhadap warna kefir karena menghasilkan warna yang relatif sama.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmadi, M., A. B. Velcirov, M. Scurtu, T. Ahmadi, and L. Olariu. 2011. Benefits of Bovine Colostrum in Nutraceutical Products. *Journal of Agroalimentary Processes and Technologies* 17(1):42-45.
- Ayar, A., H. Sıçramaz, and İ. Çetin. 2016. The Effect of Bovine Colostrum on the Lactic Flora of Yogurt and Kefir. *Journal Science Media Biotechnology and Biomedical Engineering* 3(4):1-66.
- Bensmira, M., C. Nsabimana, and B. Jiang. 2010. Effects of Fermentation Conditions and Homogenization Pressure on The Rheological Properties of Kefir. *Food Science and Technology Journal* 43(1):1180-1184.
- Danah, I., T. Akhdiat, and Sumarni. 2019. Lama Penyimpanan pada Suhu Rendah terhadap Jumlah Bakteri dan pH Susu Hasil Pasteurisasi dalam Kemasan. *Composite* 1(1):49-54.

- Diastari, I. G. A. F., and K. K. Agustina. 2013. Uji Organoleptik dan Tingkat Keasaman Susu Sapi Kemasan yang Dijual di Pasar Tradisional Kota Denpasar. *Indonesia Medicus Veterinus* 2(4):453-460.
- Evanuarini, H. 2010. Pengaruh Suhu dan Lama Pemeraman pada Inkubator terhadap Kualitas Fisik Kefir. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan* 20(2):8-13.
- Jaya, F., Purwadi, and W. N. Widodo. 2017. Penambahan Madu pada Minuman Whey Kefir Ditinjau dari Mutu Organoleptik, Warna, dan Kekeruhan. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak* 12(1):16-21.
- Julianto, B., E. Rossi, and Yusmarini. 2016. Karakteristik Kimiawi dan Mikrobiologi Kefir Susu Sapi dengan Penambahan Susu Kedelai. *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Pertanian* 3(1):1-11.
- Kinteki, G. A., H. Rizqiati, and A. Hintono. 2018. Pengaruh Lama Fermentasi Kefir Susu Kambing terhadap Mutu Hedonik, Total Bakteri Asam Laktat (BAL), Total Khamir, dan pH. *Jurnal Teknologi Pangan* 3(1):42-50.
- Leite, A. M. O., D. C. A. Leite, E. M. Del aguila, T. S. Alvares, R. S. Peixoto, M. A. L. Miguel, J. T. Silva, and V. M. F. Paschoalin. 2013. Microbiological and Chemical Characteristics of Brazilian Kefir During Fermentation and Storage Processes. *Dairy Science Journal* 96(7):4149-4159.
- Lindawati, S. A., N. L. P. Sriyani, M. Hartawan, and I. G. Suranjaya. 2015. Study Mikrobiologis Kefir dengan Waktu Simpan Berbeda. *Majalah Ilmiah Peternakan* 18(3):95-99.
- Lopusiewicz, L., E. Drozłowska, P. Siedlecka, M. Mezynska, A. Bartkowiak, M. Sienkiewicz, H. Z. Blizniewska and P. Kwiatkowski. 2019. Development, Characterization, and Bioactivity of Non Dairy Kefir Like Fermented Beverage Based on Flaxseed Oil Cake. *Foods* 8(554):1-15.
- Mandang, F. O., H. Dien, and A. Yelnetty. 2016. Aplikasi Penambahan Konsentrasi Susu Skim terhadap Kefir Susu Kedelai (*Glycine max* semen). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan* 4(1):9-17.
- Nudyanto, A., and E. Zubaidah. 2015. Isolasi Bakteri Asam Laktat Penghasil Eksopolisakarida dari Kimchi. *Jurnal Pangan dan Agroindustri* 3(2):743-748.
- Rohmah, F., and T. Estiasih. 2018. Perubahan Karakteristik Kefir Selama Penyimpanan : Kajian Pustaka. *Jurnal Pangan dan Agroindustri* 6(3):30-36.
- Setiawati, A. E., and Yunianta. 2018. Kajian Analisis Suhu dan Lama Penyimpanan terhadap Karakteristik Kadar Alkohol Kefir Susu Sapi. *Jurnal Pangan dan Agroindustri* 6(4):77-86.
- Setyawardani, T., J. Sumarmono, A. H. D. Raharjdo, M. Sulistyowati, and K. Widayaka. 2017. Kualitas Kimia, Fisik dan Sensori Kefir Susu Kambing yang Disimpan pada Suhu dan Lama Penyimpanan Berbeda. *Buletin Peternakan* 41(3):298-306.
- Steel, R. G. D., and J. H. Torrie. 1993. *Prinsip dan Prosedur Statistika*. Gramedia, Jakarta.
- Sulmiyati, N. S. Said, D. U. Fahrodi, R. Malaka, and Fatma. 2019. Physicochemical, Microbiology, and Sensory Characterization of Goat Milk Kefir in Various Incubation Time. *Buletin Peternakan* 43(3):193-98.
- Tas, T. K., A. C. Seydim, B. Ozer, and Z. B. G. Seydim. 2012. Effects of Different Fermentation Parameters on Quality Characteristics of Kefir. *Journal Dairy Science* 96(2):780-789.