

Pengaruh Jenis Susu pada pH, Total Asam dan Warna Kefir Tradisional

The Effect of Milk Type on pH, Total Acid and Color of Traditional Kefir

Arli Nindi Triana*, Triana Setyawardani dan Juni Sumarmono

Fakultas Peternakan, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto

Email : arli.triana@mhs.unsoed.ac.id

Abstrak

Latar belakang. Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh jenis susu terhadap pH, total asam dan warna kefir tradisional. **Materi dan metode.** Materi penelitian yang digunakan yaitu 2 liter susu sapi segar pasteurisasi, 2 liter susu kambing pasteurisasi, 2 liter kombinasi susu sapi dan susu kambing (perbandingan 1:1), 2 liter susu komersial *full fat*, 2 liter susu komersial *low fat*, starter biji kefir 150 gram, NaOH dan indikator *phenolphthalein*. Rancangan penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan yang dilakukan pada penelitian ini meliputi susu sapi segar pasteurisasi (P1), susu kambing segar pasteurisasi (P2), kombinasi susu sapi dan susu kambing 1:1 (P3), susu komersial *full fat* (P4), susu komersial *low fat* (P5) dengan penambahan starter biji kefir 5% v/v dan lama inkubasi selama 24 jam pada suhu ruang. **Hasil.** Hasil analisis variansi menunjukkan bahwa adanya pengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) pada nilai pH, total asam dan warna kefir tradisional. Nilai rata-rata pH kefir berkisar antara $4,1 \pm 0,1$ sampai $4,8 \pm 0,2$; total asam $0,8 \pm 0,1\%$ sampai $2,0 \pm 0,1$; warna $65,7 \pm 2,0$ sampai $80,2 \pm 4,2$. **Simpulan.** Hasil dapat disimpulkan bahwa kefir tradisional dapat diproduksi menggunakan berbagai jenis susu dengan kultur starter biji kefir menghasilkan pH, total asam dan warna yang beragam, sehingga penggunaan berbagai jenis susu sebagai bahan dasar produksi kefir tradisional mempengaruhi hasil produk.

Kata kunci: kefir, susu, pH, total asam, warna

Abstract

Background. The aim of the study was to determine the effect of the type of milk on pH, total acid and color of traditional kefir. **Materials and methods.** The research materials used were 2 liters of pasteurized fresh cow's milk, 2 liters of pasteurized goat's milk, 2 liters of a combination of cow's milk and goat's milk (1:1 ratio), 2 liters of full fat commercial milk, 2 liters of low fat commercial milk, kefir seed starter. 150 grams, NaOH and phenolphthalein indicator. The research design used a completely randomized design (CRD) with 5 treatments and 4 replications. The treatments in this study included pasteurized fresh cow's milk (P1), pasteurized fresh goat's milk (P2), 1:1 combination of cow's milk and goat's milk (P3), full fat commercial milk (P4), low fat commercial milk (P5).) with the addition of a 5% v/v kefir seed starter and an incubation period of 24 hours at room temperature. **Results.** The results of the analysis of variance showed that there was a very significant effect ($P < 0.01$) on the pH value, total acidity and color of traditional kefir. The average pH value of kefir ranges from 4.1 ± 0.1 to 4.8 ± 0.2 ; total acid $0.8 \pm 0.1\%$ to 2.0 ± 0.1 ; color 65.7 ± 2.0 to 80.2 ± 4.2 . **Conclusion.** The results can be concluded that Traditional kefir can be produced using various types of milk with the starter culture of kefir seeds resulting in varying pH, total acid and color, so the

use of various types of milk as the basic ingredient for traditional kefir production affects product yields.

Keywords: kefir, milk, pH, total acid, color

LATAR BELAKANG

Hasil ternak berupa susu merupakan suatu produk yang kaya manfaat bagi tubuh. Susu banyak dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia secara langsung atau dalam bentuk olahan. Susu yang dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia berasal dari ternak sapi dan kambing. Susu memiliki beberapa jenis yang terdiri dari susu segar, susu pasteurisasi, susu komersial dan susu UHT. Susu dapat diolah menjadi susu fermentasi untuk meningkatkan kesukaan konsumen terhadap susu. Salah satu produk olahan susu fermentasi adalah kefir baik itu kefir tradisional yang dibuat skala rumahan maupun kefir industri yang diproduksi skala pabrikan.

Kefir adalah produk fermentasi yang bersifat asam dan mengandung sedikit alkohol hasil fermentasi susu oleh bakteri dan *yeast* yang berasal dari biji kefir (*kefir grains*) atau kultur starter kering yang dapat digunakan berulang kali. Bahan baku kefir dapat berupa susu sapi, susu kambing, susu komersial dan susu kerbau. Biji kefir merupakan campuran dari berbagai mikroflora, sebagian besar bakteri asam laktat (BAL) dan khamir, yang secara simbiosis bertanggungjawab dalam proses fermentasi menghasilkan asam laktat dan alkohol serta dapat memberikan manfaat pada kesehatan sebagai probiotik.

Kefir dibuat dengan bahan dasar susu dan kultur starter kefir baik itu berupa biji kefir (*kefir grains*) dan terbuat dari kultur starter kefir kering. Kefir tradisional diproduksi dengan menambahkan biji kefir yang dimasukkan ke dalam susu dalam jumlah tertentu. Kefir diproduksi menggunakan metode tradisional yaitu dengan penambahan biji kefir yang akan menghasilkan aroma dan rasa yang khas pada kefir tradisional. Keunggulan biji kefir adalah dapat digunakan berulang kali dengan penyimpanan yang benar. Biji kefir mengandung bakteri dan ragi probiotik yang jauh lebih besar dan beragam dari pada bubuk starter kefir (starter kefir komersial), serta biji kefir mudah digunakan (Jaya, 2019). Menurut Setyawandani *dkk.* (2014), biji kefir dapat digunakan untuk berbagai jenis susu.

Kefir dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti jenis susu, proses fermentasi, dan jenis mikroorganisme yang digunakan. Penambahan starter dan persentase yang berbeda dan bahan baku yang berbeda dapat menghasilkan kualitas susu fermentasi yang berbeda dan dapat merubah nilai nutrisi dan sifat fisik atau tekstur dari susu fermentasi. Kualitas *yogurt* (susu fermentasi) ditentukan oleh total solid yang terdapat dalam susu, bahan baku, starter, tingginya kadar protein dan rendahnya angka *syneresis*. Hasil penelitian Zakaria (2009) menunjukkan bahwa kadar asam laktat tertinggi (1,65%) didapat dari perlakuan penggunaan starter 10% dan susu UHT dan kadar asam laktat terendah pada perlakuan persentase starter 5% dan susu bubuk namun masih dalam batas Standar Mutu Nasional susu fermentasi (SNI 01-2891-1992) yaitu 0,5-2,0 persen. Hal tersebut menunjukkan

bahwa jenis susu yang digunakan berpengaruh nyata pada perubahan karakteristik kefir.

pH merupakan derajat keasaman yang digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman atau kebasaaan yang dimiliki oleh suatu bahan. pH ditentukan dari jumlah konsentrasi biji kefir yang digunakan, semakin banyak biji kefir yang digunakan maka akan menurunkan nilai pH pada kefir karena biji kefir menghasilkan bakteri asam laktat yang banyak dan dari aktivitas bakteri asam laktat akan menghasilkan asam laktat yang banyak sehingga pH kefir akan menurun.

Total asam adalah penentuan konsentrasi total asam yang terkandung dalam kefir. Total asam yang dihasilkan dari bakteri asam laktat akan memberikan aroma dan rasa yang khas serta mempengaruhi sifat sensori kefir pada warna yang dihasilkan. Nilai total asam tertitrasi menunjukkan jumlah laktosa yang dikonversi menjadi asam laktat selama proses fermentasi.

Warna merupakan faktor penentu dari suatu bahan yang dihasilkan nantinya dari setiap bahan yang digunakan. 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 dapat menyebabkan perubahan warna karena proses fermentasi.

MATERI DAN METODE

Materi

Materi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu 3 liter susu sapi segar pasteurisasi, 3 liter susu kambing segar pasteurisasi, 2 liter susu komersial UHT *Greenfield (full fat)*, 2 liter susu komersial UHT *Greenfield (low fat)*, 150 gram starter biji kefir, 1 liter (4 gram kristal NaOH) NaOH 0,1 N dan indikator PP1%. Alat yang digunakan dalam penelitian terdiri dari pH meter, *colorimeter*, *thermometer*, buret dan statif, pipet tetes, *erlenmeyer* 25 ml, *erlenmeyer* 250 ml, gelas ukur, labu ukur 1000ml, timbangan analitik, saringan, corong kecil, jar kaca, toples kaca, panci, kompor, gas, pengaduk dan alat tulis.

Metode

Penelitian dilaksanakan pada tanggal 12 April - 17 April 2021 di Laboratorium Teknologi Hasil Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan uji lanjut menggunakan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ). Variabel yang diukur meliputi pH, total asam dan warna kefir.

Persiapan sebelum pembuatan kefir tradisional yaitu dengan melakukan peremajaan biji kefir dengan modifikasi suhu dan bahan baku yaitu dengan cara susu segar dipasteurisasi pada suhu 72°C, kemudian didinginkan hingga suhu 28°C. Susu setelah dingin ditambahkan dengan biji kefir dan diinkubasi selama 24 jam pada suhu ruang. Susu kefir dipisahkan dari butiran biji kefir dengan menggunakan saringan dan siap digunakan untuk pembuatan kefir tradisional (Setyawardani dan

Sumarmono, 2015). Pembuatan kefir tradisional dilakukan sesuai prosedur setyawardani dan Sumarmono (2015) dengan modifikasi suhu penyimpanan dan bahan baku kefir yaitu dengan cara menyiapkan 1 liter susu sapi segar, 1 liter susu kambing segar dan kombinasi susu sapi 500 ml dan susu kambing 500 ml dicampur dimasukkan ke masing-masing panci dan dipasteurisasi pada suhu 72°C, untuk susu komersial UHT dihangatkan pada suhu 40-45°C kemudian didinginkan hingga suhu 28°C. Susu setelah didinginkan dimasukkan ke toples kaca dan masing-masing diberi tanda. Susu dari toples kaca dibagi menjadi 4 jar kaca yang berisi 250 ml tiap jar kemudian di tambah 5% biji kefir (12,5 gram) setiap jar. Susu ditutup rapat dan diinkubasi selama 24 jam pada suhu ruang. Kefir disaring untuk memisahkan susu kefir dan biji kefir. Susu kefir dimasukkan dalam jar kaca untuk dilakukan pengukuran dan biji kefir disimpan untuk fermentasi berikutnya.

Pengukuran pH dilakukan sesuai prosedur dari Setyawardani dan Sumarmono (2015) yaitu pH diukur menggunakan digital pH meter dengan cara pH meter dinyalakan terlebih dahulu selama 15-30 menit dan dibiarkan agar stabil, kemudian sampel susu kefir disiapkan. Ukur pH dengan memasukkan elektroda ke dalam sampel dari masing-masing susu kefir sampai diperoleh pembacaan skala yang stabil dan dicatat.

Pengukuran total asam menggunakan metode *Mann's Acid Test* (Hadiwiyoto, 1983) dengan modifikasi, yaitu sampel sebanyak 10 ml dari masing-masing susu kefir dimasukkan ke erlenmeyer 250ml dan diberi tanda untuk membedakan. Masing-masing ditambahkan 2 tetes indikator *phenolptalin* (PP) 1%. Titrasi sampel menggunakan larutan NaOH 0,1 N sampai berwarna *pink* (merah muda). Catat larutan NaOH 0,1N yang dibutuhkan untuk mentitrasi sampel. Asam laktat diukur menggunakan rumus dari Setyawardani dan Sumarmono (2015) yaitu:

$$\text{Asam laktat} = (\text{volume NaOH} \times \text{N NaOH} \times 0,09) / (\text{volume sampel}) \times 100\%$$

Warna diukur sesuai dengan Setyawardani *et al.* (2020) yaitu sampel sebanyak 25 ml dituangkan ke erlenmeyer 25ml dari masing-masing susu kefir kemudian diukur dengan colorimeter dan hasilnya dicatat. Hasil pengukuran dihitung untuk menentukan *Whiteness index* dengan rumus dari Gul *et al.* (2018) sebagai berikut:

$$WI = 100 - [(100-L^*)^2 + a^*2 + b^*2]^{1/2}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian kefir tradisional yang diproduksi menggunakan bahan baku berbagai jenis susu yaitu: susu sapi segar pasteurisasi, susu kambing segar pasteurisasi, kombinasi susu sapi dan susu kambing, susu komersial *full fat* dan susu komersial *low fat*. Rataan hasil pengukuran pH, total asam, dan warna kefir tradisional pada berbagai jenis susu menunjukkan hasil berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$). Hasil pengukuran tertera pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Rataan pH, Total Asam dan Whiteness Index (WI) Kefir Tradisional.

Kode	Perlakuan	pH \pm SD	Total Asam Tertitrasi (%) \pm SD	Whiteness Index (WI) \pm SD
P1	Susu sapi segar pasteurisasi	4,32 \pm 0,08 ^a	0,84 \pm 0,11 ^a	65,78 \pm 2,03 ^a
P2	Susu kambing segar pasteurisasi	4,84 \pm 0,20 ^b	2,05 \pm 0,06 ^c	80,21 \pm 4,22 ^c
P3	Kombinasi susu sapi dan susu kambing (1:1)	4,12 \pm 0,11 ^a	1,37 \pm 0,04 ^b	75,90 \pm 3,28 ^{bc}
P4	Susu komersial <i>full fat</i>	4,38 \pm 0,19 ^a	0,99 \pm 0,06 ^a	75,95 \pm 2,17 ^{bc}
P5	Susu komersial <i>low fat</i>	4,13 \pm 0,08 ^a	1,33 \pm 0,21 ^b	70,35 \pm 2,86 ^{ab}

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$).

Jenis susu berpengaruh terhadap pH, total asam dan warna. Nilai rata-ran pH 4,12 \pm 0,11 pada kefir kombinasi susu sapi dan susu kambing dan tertinggi 4,84 \pm 0,20 pada kefir susu kambing segar pasteurisasi. Nilai rata-ran total asam tertitrasi terendah 0,84 \pm 0,11 pada kefir susu sapi segar pasteurisasi, sedangkan nilai total asam tertitrasi tertinggi terjadi pada kefir susu kambing pasteurisasi yaitu sebesar 2,05 \pm 0,06%. Nilai rata-ran *whiteness index* pada kefir tradisional nilai terendah terjadi pada kefir susu sapi segar pasteurisasi yaitu sebesar 65,78 \pm 2,03 dan nilai tertinggi pada kefir susu kambing segar pasteurisasi sebesar 80,21 \pm 4,22.

Hasil analisis variansi menunjukkan bahwa penggunaan berbagai jenis susu pada produksi kefir tradisional dengan starter biji kefir berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap semua variabel kefir tradisional yang diukur. Nilai pH, total asam dan *whiteness index* (WI) warna kefir dari hasil penelitian mempunyai perbedaan yang signifikan pada setiap perlakuan.

Hasil uji BNJ menunjukkan bahwa nilai total asam tertitrasi kefir tradisional yang diproduksi dengan berbagai jenis susu memiliki perbedaan nyata. Nilai total asam kefir susu sapi segar pasteurisasi (0,84%) dengan kefir susu komersial *full fat* (0,99%). Nilai total asam kefir kombinasi susu sapi dan susu kambing (4,12%) dengan kefir susu komersial *low fat* (4,13%) tidak berbeda nyata. Nilai kefir susu kambing segar pasteurisasi (2,05%) berbeda nyata dengan semua perlakuan yang dilakukan.

Pembahasan

Penggunaan berbagai jenis susu seperti susu sapi segar pasteurisasi, susu kambing segar pasteurisasi, susu komersial *full fat* dan susu komersial *low fat* sebagai bahan baku produksi kefir tradisional menunjukkan pengaruh pada nilai pH, total asam dan *whiteness index* (WI) kefir tradisional. Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) 3141.1:2011, susu sebagai bahan utama kefir tradisional menunjukkan ciri fisik pH, berat jenis dan titik beku. Susu umumnya memiliki warna putih, tetapi setiap jenis susu memiliki tingkat keputihan berbeda-beda. Berbagai jenis susu

dapat digunakan sebagai bahan baku kefir dan menghasilkan pH, total asam dan warna yang berbeda-beda.

pH

Hasil menunjukkan bahwa pH kefir tradisional yang diproduksi dengan bahan baku berbagai jenis susu dengan penambahan starter biji kefir menghasilkan nilai pH tertinggi terdapat pada perlakuan P2 dan yang terendah pada perlakuan P3. Perbedaan pada hasil tersebut terjadi karena setiap jenis susu bahan baku kefir tradisional memiliki kadar laktosa yang berbeda. Widodo dkk (2019) menyatakan susu sapi memiliki kadar laktosa lebih tinggi jika dibandingkan dengan kadar laktosa pada susu kambing. Kadar laktosa pada susu sapi sebanyak 4,11% dan pada susu kambing memiliki kadar laktosa sebanyak 3,64% (Setyawardani, 2017).

pH merupakan derajat keasaman yang digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman kefir diukur dengan pH meter. Nilai pH kefir tradisional yang dihasilkan dari bahan dasar berupa berbagai jenis susu memiliki nilai rata-rata 4,36. Pamericar dkk. (2018) menyatakan bahwa pH kefir yang normal untuk perkembangan bakteri dan khamir adalah sekitar 4,6. Menurut Martharini dan Indratiningsih (2017) umumnya pH kefir antara 4,2 sampai 4,6. Berdasarkan pernyataan tersebut dari setiap perlakuan jenis susu yang berbeda ditambahkan dengan biji kefir sebanyak 5% mengakibatkan perbedaan nilai pH kefir tradisional yang di produksi. Semakin tinggi konsentrasi biji kefir semakin rendah pH pada fermentasi susu kambing (Loniwila dkk., 2017).

Tabel 6. menunjukkan nilai pH kefir tradisional berbahan dasar susu kambing segar pasteurisasi memiliki nilai tertinggi sedangkan nilai pH terendah terjadi pada kefir kombinasi susu sapi dan susu kambing dengan perbandingan 1:1. Tingginya nilai pH kefir tradisional dari susu kambing segar disebabkan oleh kandungan laktosa yang lebih rendah dibandingkan dengan jenis susu lainnya, sedangkan rendahnya nilai pH kefir dari kombinasi susu sapi dan susu kambing disebabkan karena kandungan laktosa yang terkandung lebih tinggi sehingga bakteri asam laktat menghasilkan lebih banyak asam laktat dan dapat menurunkan nilai pH. Haryadi dkk. (2013) menyatakan bahwa kadar keasaman fermentasi susu dipengaruhi aktivitas bakteri dalam biji kefir, bakteri akan merubah laktosa menjadi asam laktat yang dapat menurunkan nilai pH kefir. Hal ini didukung juga oleh Yusriah dan Agustini (2014) bahwa penurunan pH pada proses fermentasi terjadi seiring bertambahnya bakteri asam laktat, dan sesuai dengan peran bakteri asam laktat dalam menguraikan laktosa menjadi asam laktat dan asam organik lainnya.

Kefir tradisional dengan bahan utama berbagai jenis susu dan penambahan kultur starter biji kefir dengan masa inkubasi selama 24 jam dalam suhu ruang sudah terjadi proses fermentasi oleh bakteri asam laktat untuk menguraikan laktosa menjadi asam laktat. Menurut Haryadi dkk. (2013) peningkatan kadar asam dan penurunan pH pada fermentasi susu dengan kultur bakteri asam laktat sudah terlihat selama 24 jam. Rohman dan Estiasih (2018) menyatakan bahwa penurunan pH terjadi karena adanya aktivitas mikroba yang ada di biji kefir yang merubah karbohidrat susu terutama laktosa menjadi asam laktat dan dengan semakin

lamanya penyimpanan maka asam laktat yang terbentuk juga semakin banyak. Temperatur dan lama penyimpanan kefir merupakan faktor yang harus diperhatikan untuk mempertahankan kualitas kefir (Setyawardani *et al.*, 2017). Menurut Puniya (2016) faktor-faktor yang dapat mempengaruhi pH kefir diantaranya lama inkubasi, konsentrasi bakteri, suhu penyimpanan dan bahan yang digunakan.

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa hipotesis nilai pH kefir susu sapi segar pasteurisasi lebih tinggi dari pada kefir dari susu komersial dan kombinasi susu sapi dan susu kambing tidak dapat diterima. Hal tersebut terjadi karena pH kefir yang diproduksi dengan susu sapi segar pasteurisasi memiliki nilai pH $4,3 \pm 0,1$ yang menunjukkan lebih rendah dari kefir yang diproduksi dengan susu kambing segar pasteurisasi yaitu $4,8 \pm 0,2$.

Total Asam

Hasil menunjukkan bahwa nilai total asam yang dihasilkan dari kefir tradisional yang diproduksi menggunakan berbagai jenis susu menghasilkan nilai total asam tertinggi pada perlakuan P2 dan terendah pada perlakuan P1. Setiap jenis susu yang digunakan sebagai bahan baku pembuatan kefir tradisional masing-masing memiliki nilai yang menunjukkan perbedaan. Menurut Widodo dkk (2019) bahwa kadar laktosa pada susu sapi dan susu kambing berbeda yaitu pada susu sapi lebih tinggi dan susu kambing lebih rendah. Afriani dkk (2011) menyatakan total asam tertitrisasi merupakan jumlah asam laktat yang terbentuk selama proses fermentasi dari hasil pemecahan laktosa oleh bakteri asam laktat menjadi asam laktat.

Proses fermentasi yang berlangsung selama masa inkubasi dengan bantuan dari bakteri asam laktat yang terdapat pada biji kefir akan mengubah laktosa pada susu menjadi asam laktat. Jumlah laktosa yang dikonversi menjadi asam laktat selama proses fermentasi menunjukkan nilai total asam tertitrisasi pada kefir tradisional. Total asam tertitrisasi kefir akan semakin tinggi apabila waktu fermentasi semakin lama (Kartika dkk., 2019).

Berdasarkan hasil yang dari penelitian kefir tradisional diperoleh nilai total asam tertitrisasi memiliki kisaran $0,998 \pm 0,061\%$ terendah pada kefir dari susu komersial *low fat* dan tertinggi $2,045 \pm 0,064\%$ pada kefir susu kambing segar pasteurisasi. Setyawardani dan Sumarmono (2015) biasanya, kefir memiliki nilai asam tertitrisasi antara 0,7 sampai 1,0%. Kefir dengan asam tertitrisasi rendah dapat disebabkan karena jumlah butir biji kefir yang ditambahkan. Berdasarkan hasil nilai total asam tertitrisasi yang cukup tinggi kurang memenuhi standar kefir tradisional pada umumnya. Penggunaan berbagai jenis susu dalam produksi kefir tradisional sangat berpengaruh terhadap nilai total asam yang dihasilkan dikarenakan setiap susu memiliki kadar laktosa yang berbeda. Sulmiyati dkk. (2018) jenis susu yang berbeda berpengaruh nyata terhadap nilai persentase asam laktat kefir yang dihasilkan.

Nilai total asam memiliki hubungan erat dengan nilai pH yaitu berhubungan berbanding terbalik. Menurut Zakaria (2009) semakin rendah nilai pH kefir maka semakin tinggi nilai persentase asam laktat yang diperoleh. Keasaman (pH) berhubungan dengan kadar asam laktat yang dihasilkan oleh bakteri asam laktat.

Laktosa (gula) dan sukrosa pada susu akan dihidrolisis oleh bakteri asam laktat oleh enzim laktat dehidrogenase yang dihasilkan bakteri asam laktat (Widagdha dan Nisa, 2015). Perombakan yang dilakukan oleh bakteri homofermentatif seperti *Streptococcus* dan beberapa spesies *Lactobacillus* dalam proses fermentasi merubah laktosa menjadi asam laktat yang terjadi proses glikolisis (jalur Embden-Mayerhoff-Parnass) yaitu mengubah laktosa menjadi asam piruvat dan kemudian baru dipecah menjadi asam laktat. Yusriyah dan Agustini (2014) bakteri homofermentatif menghasilkan lebih dari 85% asam laktat sebagai produk metabolitnya, sehingga asam laktat dihasilkan mampu memberikan kondisi asam.

Faktor yang mempengaruhi nilai total asam tertitrasi pada kefir tradisional yang diproduksi menggunakan berbagai jenis susu diantaranya adalah penggunaan jenis susu yang berbeda, lama waktu penyimpanan, temperatur atau suhu penyimpanan, jenis starter dan jumlah starter yang digunakan. Setyawardani dan Sumarmono (2015) suhu dan waktu penyimpanan mempengaruhi viabilitas BAL dan ragi, dan juga berkontribusi pada pengembangan pH, keasaman yang dapat dititrasi dan rasa produk. Rendahnya tingkat kefir yang dititrasi dapat dikaitkan dengan jumlah butir kefir yang ditambahkan.

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan hipotesis nilai total asam kefir susu kambing segar pasteurisasi lebih tinggi dari pada kefir dari susu sapi, susu komersial dan kombinasi susu sapi dan susu kambing dapat diterima. Hal tersebut dapat dibuktikan dari nilai total asam tertitrasi pada kefir susu kambing segar pasteurisasi tertinggi yaitu $2,045 \pm 0,064\%$ sedangkan kefir yang diproduksi menggunakan jenis susu sapi segar pasteurisasi, susu komersial dan kombinasi susu sapi dan susu kambing berada rendah dibawahnya.

Warna

Hasil menunjukkan bahwa penggunaan berbagai jenis susu sebagai bahan baku pembuatan kefir tradisional mempengaruhi nilai *whiteness index* (WI) warna pada kefir tradisional menghasilkan nilai warna tertinggi pada perlakuan P2 dan terendah pada perlakuan P1. Warna merupakan faktor mutu pertama sebagai salah satu hal yang menentukan daya terima konsumen terhadap suatu produk makanan seperti kefir. Warna dapat diamati dengan cara visual dan untuk mengetahui secara pasti perbedaan warna yang diperoleh maka dilakukan pengukuran dengan bantuan alat pada produk kefir yang dihasilkan. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan alat yaitu colorimeter, dimana hasil yang diperoleh berupa nilai *Whiteness Index* (WI). Warna kefir yang telah diukur akan menunjukkan nilai WI yang berbeda-beda, apabila nilai WI tinggi menunjukkan kefir tersebut memiliki warna yang lebih putih dan apabila susu kefir memiliki nilai WI yang rendah maka warna kefir tersebut berwarna putih kekuningan. Perubahan warna yang tampak pada susu dipengaruhi oleh kadar lemak. Kinteki dkk. (2018) 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 dapat menyebabkan perubahan warna karena proses fermentasi.

Berdasarkan hasil penelitian warna kefir tradisional yang diproduksi menggunakan berbagai jenis susu menghasilkan nilai rata-rata whiteness index (WI) yang berbeda-beda pada setiap kefir yang dihasilkan. Kefir yang diproduksi menggunakan susu kambing segar pasteurisasi memiliki nilai WI tertinggi yaitu $80,213 \pm 4,216$. Hal ini menunjukkan bahwa warna kefir yang dihasilkan lebih putih jika dibandingkan dengan kefir yang diproduksi menggunakan susu sapi segar pasteurisasi, susu komersial dan kombinasi susu sapi dan susu kambing. Perubahan warna yang terjadi karena adanya proses fermentasi dan adanya BAL, selain itu susu kambing memiliki kandungan lemak lebih tinggi dari susu sapi. Setyawardani (2017) perbandingan susu sapi dan susu kambing diantaranya yaitu susu sapi memiliki kandungan lemak 3,73% sedangkan susu kambing memiliki kandungan lemak lebih tinggi yaitu 5,32%. Martharini dan Indratiningsih (2017) menyebutkan 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.

Kefir yang diproduksi menggunakan susu sapi segar pasteurisasi memiliki nilai WI paling rendah yaitu $65,788 \pm 2,026$ yang menunjukkan bahwa warna kefir yang diperoleh memiliki warna putih kekuningan. Warna tersebut dipengaruhi oleh kandungan lemak, kasein dan beta karoten setiap susu yang berbeda. Muhsinin dkk. (2020) menyatakan kefir yang terbuat dari susu sapi memiliki warna yang sedikit lebih kuning dibandingkan susu kambing yang berwarna putih, karena susu sapi terdapat karotenoid sedangkan pada susu kambing tidak terdapat karoten. Widagdha dan Nisa (2015) menyatakan bahwa warna kekuningan pada susu diduga karena adanya beta karoten yang dapat mempengaruhi produk olahan yang berasal dari susu tersebut.

Faktor yang dapat mempengaruhi warna kefir tradisional diantaranya adalah jumlah kandungan lemak, kasein dan beta karoten pada jenis susu yang digunakan. Kinteki dkk. (2018) menyatakan 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. Setyawardani (2017) menuliskan bahwa kadar protein susu kambing sebenarnya mirip dengan susu sapi. Susu kambing dan susu sapi mengandung α -kasein, β -kasein dan κ -kasein. Susu kambing memiliki jumlah α 1-kasein $<10\%$ dan β -kasein 60% , sedangkan pada susu sapi jumlah α 1-kasein 35% dan β -kasein 35% . Menurut Ginting dan Pasaribu (2005) warna yoghurt dipengaruhi oleh makanan yang dikonsumsi oleh ternak. Makanan hijau adalah sumber yang baik bagi beta karoten dimana warna kuning pada karoten tersebut akan terdapat dalam lemak air susu sehingga susu dengan lemak tinggi menghasilkan warna yang lebih kuning.

Hipotesis warna kefir susu kambing lebih putih dari pada kefir dari susu sapi, susu komersial dan kombinasi susu sapi dan susu kambing dapat diterima. Hal ini dapat dibuktikan dengan kefir yang diproduksi dengan susu sapi segar pasteurisasi memiliki nilai WI yang lebih rendah dibandingkan dengan kefir yang diproduksi menggunakan susu komersial dan kombinasi susu sapi dan susu kambing. Kefir susu kambing segar pasteurisasi memiliki nilai WI tertinggi sehingga warna kefir paling putih diantara perlakuan lainnya.

SIMPULAN

Penelitian dapat disimpulkan bahwa kefir tradisional dapat diproduksi menggunakan berbagai jenis susu dengan kultur starter biji kefir menghasilkan pH, total asam dan warna yang berbeda-beda, sehingga penggunaan berbagai jenis susu sebagai bahan dasar produksi kefir tradisional mempengaruhi karakteristik kefir tradisional yang dihasilkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Afriani, Suryono dan Lukman. 2011. Karakteristik Dadih Susu Sapi Hasil Fermentasi Beberapa Starter Bakteri Asam Laktat yang Diisolasi dari Dadih Asal Kabupaten Kerinci. *Agrina K.* 1(1):36-42.
- Ginting N. Dan E. Pasaribu. 2005. Pengaruh Temperatur dalam Pembuatan Yoghurt dari Berbagai Jenis Susu dengan Menggunakan *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*. *Jurnal Agribisnis Peternakan* 1(2): 73-77.
- Gul, O., I. Atalar, M. Mortas, and M. Dervisoglu. 2018. Rheological, textural, colour and sensorial properties of kefir produced with buffalo milk using kefir grains and starter culture: A comparison with cows' milk kefir. *Int. J. Dairy Technol.* 71: 73-80.
- Hadiwiyoto S. 1983. *Teori dan Prosedur Pengujian Mutu Susu Dan Hasil Olahannya*. Liberty. Yogyakarta.
- Haryadi, Nurlina dan Sugito. 2013. Nilai pH dan Jumlah Bakteri Asam Laktat Kefir Susu Kambing Setelah Difermentasi dengan Penambahan Gula dengan Lama Inkubasi Berbeda. *Jurnal Medika Veterinaria* 1(7): 4-7.
- Kartika, Mulyorini R. dan Dwi S. 2019. Karakteristik Kefir dengan Penambahan Puree Ubi Gembili. *Ejournal Edufortech* 4(2): 81-91.
- Kinteki G.A., Heni R. dan Antonius H. 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.
- Loniwila C. M., Permata I. H. Dan A. T. N. Krisnaningsih. 2017. Pengaruh Penggunaan Konsentrasi Starter yang Berbeda Terhadap Kualitas Kefir Susu Kambing. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak* 4(1): 1-9.
- Martharini D. dan I. Indratiningsih. 2017. Kualitas Mikrobiologi dan Kimiawi Kefir Susu Kambing dengan Penambahan *Lactobacillus acidophilus* FCNN 0051 dan Tepung Kulit Pisang Kapok (*Musa parabsisiaca*). *Jurnal Agritech* 37(1): 22-29.
- Muhsinin S., R. Pradita dan G. Jafar. 2020. Kefir Sebagai Anti Jerawat dari Hasil Fermentasi Susu Hewani dan Susu Nabati Menggunakan Kefir Grain. *Journal of Pharmacopolium* 3(1): 43-49.

- Puniya, A. K. 2016. Fermented milk and dairy products in : nout, M.J.R. and P.K. Sarker (eds) Handbook of fermented foods and beverages series. CRC Press, Boca Raton FL.USA. DOI: 10.1201/B15438.
- Rohmah F., Dan Estiasih T. 2018. Perubahan Karakteristik Kefir Selama Penyimpanan: Kajian Pustaka. *Jurnal Pangan dan Agroindustri* 6(3): 30-36.
- Setyawardani T. dan J. sumarmo. 2015. Chemicald Mikrobiological Charateristics of Goat Milk Kefir During Storage Under Different Temperatures. *Journal of Indonesian Tropical Animal Agriculture* 40(3): 183-188.
- Setyawardani T., J. Sumarmono, Agustinus H. D. R., Mardiaty S. dan Kusuma W. 2017. Kualitas Kimia, Fisik dan Sensori Kefir Susu Kambing yang Disimpan Pada Suhu dan Lama Penyimpanan Berbeda. *Buletin Peternakan* 41(3): 298-306.
- Standar Nasional Indonesia (SNI) 3141.1:2011. *Susu Segar-Bagian 1: Sapi*. Badan Standardisasi Nasional (BSN).
- Sulmiyati, N. S. Said, D. U. Fahrodi, R. Malaka dan Fatma. 2018. Perbandingan Kualitas Fisiokimia Kefir Susu Kambing dengan Kefir Susu Sapi. *Jurnal Veteriner* 19(2): 263-268.
- Widagda, S. dan F. C. Nisa. 2015. Pengaruh Penambahan Sari Anggur (*Vitris Viifera L.*) dan Lama Fermentasi terhadap Karakteristik Fisiko Kimia Yogurt. *Jurnal Pangan dan Agroindustri* 3 (1): 248-258.
- Widodo H. S., T. Y. Astuti dan P. Soediarto. 2019. Perbandingan Dampak Laktosa dan Mineral Terhadap Berat Jenis Susu Sapi dan Kambing di Kabupaten Banyumas. *Prosiding Seminar Nasional dan Call For Papers: Pengembangan Sumber Daya Perdesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan IX*. 75-80.
- Yusriah N. H. dan R. Agustini. 2014. Pengaruh Waktu Fermentasi dan Konsentrasi Bibit Kefir Terhadap Mutu Kefir Susu Sapi. *Journal of Chemistry* 2(3): 53-57.
- Zakaria Y. 2009. Pengaruh Jenis Susu dan Persentase Starter yang Berbeda Terhadap Kualitas Kefir. *Agripet* 9 (1): 26-30.