

Karakteristik Kefir Susu Sapi Dengan Penambahan Ekstrak Bunga Telang (*Clitoria ternatea*)

(Characteristic of Cow's Milk Kefir with the Addition of Butterfly Pea Flowers Extract (*Clitoria ternatea*))

Amelia Friska Pertiwi*, Epi Taufik, Irma Isnafia Arief

(Diterima Agustus 2022/Disetujui Desember 2022)

ABSTRAK

Kefir terbuat dari starter biji kefir yang terdiri atas *L. kefir*, genus *Leuconostoc*, *Lactococcus*, dan *Acetobacter* yang tumbuh berdampingan. Penambahan ekstrak bunga telang pada kefir dapat meningkatkan sifat fungsional dan meningkatkan sensori. Penelitian ini bertujuan menguji karakteristik fisik, kimia, mikroorganisme, aktivitas antioksidan, dan organoleptik kefir susu sapi dengan penambahan bunga telang selama penyimpanan pada suhu refrigerator (1–4°C). Analisis penelitian menggunakan rancangan acak lengkap pola faktorial 3x3 sebanyak tiga pengulangan. Faktor pertama adalah penambahan bunga telang (0%, 3%, dan 6%), dan faktor kedua adalah lama penyimpanan (0, 3, dan 6 hari). Karakteristik fisik, kimia, aktivitas antioksidan, dan mikroorganisme diuji menggunakan ANOVA dua faktor dan uji lanjut Tukey, sedangkan uji organoleptik diuji menggunakan nonparametrik Kruskal-Wallis dan diuji lanjut dengan Mann-Whitney. Hasil penelitian menunjukkan selama penyimpanan pada kefir meningkatkan nilai pH dan nilai TAT serta menurunkan viskositas dan kadar lemak. Penghambatan DPPH dan kapasitas antioksidan pada penambahan ekstrak bunga telang mengalami peningkatan dan mengalami penurunan seiring dengan lama penyimpanan. Bakteri asam laktat (BAL) dan kapang khamir tidak mengalami perubahan. Pengujian sensori hedonik panelis lebih menyukai warna dan aroma kefir dengan penambahan ekstrak bunga telang. Uji sensori mutu hedonik dengan karakteristik terbaik adalah pada penambahan ekstrak bunga telang sebanyak 6%.

Kata kunci: ekstrak bunga telang, kefir, penyimpanan, organoleptik

ABSTRACT

Kefir is made from a kefir seed starter consisting of *L. kefir*, genus *Leuconostoc*, *Lactococcus*, and *Acetobacter* that grow side by side. The addition of butterfly pea flowers extract to kefir can improve functional properties and sensory. The aim of this study was to investigate the physical characteristic, chemical characteristics, microorganisms, antioxidant activity, and organoleptic properties of cow's milk kefir with the addition of butterfly pea flowers during storage at refrigerator temperature (1–4°C). The research analysis used a completely randomized design with a 3x3 factorial pattern with three repetitions. The first factor was the addition of butterfly pea flowers (0%, 3%, and 6%), and the second factor was storage time (0, 3, and 6 days). The physical, chemical, antioxidant activity, and microorganism characteristics were tested using two-factor ANOVA and further tested by the Duncan test. Data on organoleptic properties were analyzed by the nonparametric Kruskal-Wallis and then verified using the Mann-Whitney test. The results showed that during storage the kefir increased the pH value and TAT value and decreased the viscosity and fat content. The inhibition of DPPH and the antioxidant capacity of the addition of butterfly pea flowers extract increased and decreased with the length of storage. Lactic acid bacteria (LAB) and the yeast did not change. Sensory hedonic test panelists prefer the color and aroma of kefir with the addition of telang flower extract. Sensory test of hedonic quality with the best characteristics, namely the addition of 6% butterfly pea flowers extract.

Keywords: butterfly pea extract, kefir, storage organoleptic

PENDAHULUAN

Kefir terbuat dari starter biji kefir yang terdiri atas *Lactobacillus kefir*, genus *Leuconostoc*, *Lactococcus*, dan *Acetobacter* yang tumbuh berdampingan. Biji kefir juga terdiri atas kapang yang memfermentasikan laktosa atau *lactose fermenting yeasts*, seperti *Kluyveromyces marxianus* dan kapang yang tidak

memfermentasikan laktosa atau *non-lactose fermenting yeasts*, seperti *Saccharomyces cerevisiae*, *Saccharomyces unisporus*, dan *Saccharomyces exiguous* (CODEX 2003). Kefir yang ditambahkan starter sebanyak 3% dan difermentasi selama 24 jam memiliki rasa asam dan mengandung alkohol. Bakteri asam laktat menghasilkan asam laktat sehingga terasa asam, sedangkan khamir/ragi kefir menghasilkan alkohol dan karbon dioksida (Yusriyah dan Agustini 2014). Komposisi kefir terdiri atas protein (3,50%), kadar air (89,50%), lemak (1,50%), laktosa (4,50%), abu (0,60%), alkohol (0,50–2,50%), kadar asam laktat (0,80–1,10%), adanya gas karbon dioksida,

Departemen Ilmu Produksi dan Teknologi Peternakan,
Fakultas Peternakan, IPB University, Kampus IPB Darmaga,
Bogor 16680

* Penulis Korespondensi: Email: [aferiskap@gmail.com](mailto: aferiskap@gmail.com)

asetaldehida, dan diasetil dengan pH kefir sebesar 4,60. Kadar asam laktat dan alkohol dipengaruhi oleh kadar laktosa bahan baku, lama fermentasi, dan jenis starter yang digunakan (Susilo *et al.* 2019).

Produk susu fermentasi seperti kefir memiliki banyak manfaat bagi kesehatan tubuh. Mikroorganisme yang terdapat pada kefir menghasilkan vitamin, mineral, dan asam amino esensial yang membantu dalam homeostasis, menghirolisis laktosa, mendegradasi protein sehingga menghasilkan makanan yang bergizi tinggi dan mudah dicerna. Kefir memiliki keuntungan seperti antioksidan, antibakteri, anti-hiperkolesterol, anti-karsinogenik, anti-tumor, dan aktivitas galaktosidase (Arslan 2015). Manfaat kefir bagi kesehatan adalah dapat menghambat pertumbuhan bakteri yang menyebabkan penyakit saluran pencernaan dengan menghasilkan bakteriosin, antibiotik, hidrogen peroksida dll. Bakteri asam laktat pada kefir juga dapat mencegah infeksi saluran urin, meningkatkan imun, melancarkan buang air besar, dan mengurangi risiko penyakit jantung (Setiarto 2020).

Indonesia termasuk negara Asia Tenggara yang memiliki tanaman bunga telang (*Clitoria ternatea*). Bunga ini merupakan jenis tanaman merambat yang memiliki warna biru keunguan dan bernilai pH asam (Marpaung *et al.* 2020). Fitokimia ekstraksi bunga telang mengandung flavonoid, saponin, tanin, dan steroid yang memiliki fungsi sebagai antioksidan (Shahrizal 2019). Bagian kelopak bunga telang berfungsi sebagai antikanker, antioksidan, antiinflamasi, antiobesitas, dan antibiotik (Marpaung 2020). Ekstrak bunga telang memiliki aktivitas antioksidan berkategori kuat, yaitu senilai 87,86 ppm pada IC50 (Cahyaningsih *et al.* 2019). Bunga telang dapat dijadikan sebagai bahan pangan fungsional dan nutrasetikal (Marpaung 2020).

Kefir harus diperhatikan suhu dan lama penyimpanannya agar kualitas kefir tetap terjaga karena selama penyimpanan dapat terjadi perubahan biokimia. Kefir yang disimpan pada suhu beku kandungan mikroorganisme pada kefir akan rusak, namun jika disimpan pada suhu dingin mikroorganisme pada kefir aktivitasnya akan melambat (Setyawardani *et al.* 2017). Kefir harus disimpan pada suhu rendah, jika sebaliknya ragi pada kefir akan terus menghasilkan kandungan karbon dioksida dan alkohol (Kiki *et al.* 2021). Suhu rendah juga masih menyebabkan adanya perubahan mikroorganisme, fisikokimia, dan sensori sehingga memengaruhi daya terima konsumen. Total bakteri asam laktat selama penyimpanan semakin menurun, namun khamir cenderung konstan (Rohmah & Estiasih 2018). Suhu dan lama penyimpanan merupakan faktor penting untuk mempertahankan kualitas kefir.

Selain kefir, yogurt juga termasuk produk susu yang difermentasi. Yogurt adalah hasil aktivitas

Lactobacillus bulgaricus dan *Streptococcus thermophilus* dengan tambahan lain atau tidak (Hanum *et al.* 2021). Perbedaan yang menonjol pada kefir dan yogurt adalah pada cita rasa dan aromanya. Kefir memiliki aroma dan rasa yang segar dan sensasi alkohol atau soda, sedangkan yogurt berasa *creamy* dan lebih lembut. Perbedaan yang lain adalah kefir lebih encer dari yogurt. Keuntungan kefir terdapat pada jumlah starter bakteri asam laktat yang lebih banyak daripada yogurt, sementara yogurt hanya memiliki 2–5 bakteri asam laktat. Kefir grain kefir juga dapat digunakan dalam jangka waktu yang panjang sampai kapanpun selama susu yang digunakan memiliki kualitas yang baik, sedangkan yogurt hanya dapat digunakan 3–5 kali setelah itu harus diganti dengan starter yogurt yang baru (Asril *et al.* 2022). Yogurt bunga telang telah diteliti oleh Berutu (2022) dengan hasil penambahan ekstrak bunga telang meningkatkan nilai pH serta menurunkan nilai viskositas dan total asam tertitiasi.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan selama penelitian adalah gelas ukur, autoklaf, botol *schott*, dan kardus. Bahan baku yang digunakan untuk membuat kefir ekstrak bunga telang adalah susu sapi segar dan susu sapi skim, kefir grain komersial merk *Evde*, serta ekstrak bunga telang fase air.

Pembuatan Ekstrak Bunga Telang (Purwaniati *et al.* 2020)

Bunga telang kering didapatkan dari *online shop* pada toko *Alkahfi Store*. Bunga telang kering sebanyak 50 g direndam dengan air sebanyak 300 mL dengan suhu 80°C selama ±15 menit. Air tersebut disaring dan diambil filtratnya. Bunga telang yang telah dibuat menjadi ekstrak diuji karakteristiknya. Karakteristik yang diuji adalah nilai pH, rendemen (%), dan penghambatan DPPH (%).

Pembuatan Starter Kefir dan Pembuatan Kefir

Tahap pertama, susu skim disterilisasi sebanyak 100 mL menggunakan *autoclave* pada suhu 115°C selama 3 menit. Bubuk starter dimasukkan ke dalam susu steril dan dicampurkan pada susu skim sebanyak 900 mL, ditunggu hingga 10 menit pada suhu ruang. Susu diinokulasi selama 24 jam pada suhu ruang. Proses pembuatan kefir, susu skim ditambahkan kultur dari pembuatan kefir sebelumnya sebanyak 1% dari total volume susu, lalu dilakukan inokulasi pada suhu ruang selama 24 jam. Kefir ditambahkan ekstrak bunga telang lalu homogenkan.

Karakteristik Fisik dan Kimia

Analisis pH dilakukan menggunakan pH meter. Alat pH meter dikalibrasi menggunakan larutan buffer (pH 4,01 dan 7,01). Sampel yang akan diuji dipersiapkan secukupnya, ujung pH meter atau elektroda pH meter direndam dan ditunggu hingga angka yang muncul stabil (AOAC 2005). Aktivitas air diukur menggunakan a_w meter bermerek Novasina dari Switzerland. Tombol start ditekan untuk menyalakan alatnya. Sampel disiapkan dan dimasukkan ke dalam *chamber*, start ditekan kembali dan ditunggu hingga menunjukkan nilai yang stabil (Meilanie *et al.* 2018). Analisis total asam tertitrasi (TAT) menggunakan SNI 2981:2009, yaitu sampel disiapkan sebanyak 25 mL, lalu dimasukkan pada wadah gelas kaca. Sampel ditambahkan *fenoltalein* (PP) sebanyak 3–5 tetes. Larutan NaOH 0,1 N akan menitrasi sampel hingga terjadi perubahan warna. Data yang diperoleh dihitung menggunakan rumus berikut:

$$\text{Jumlah asam (\%)} = \frac{V \times N \times 90}{W} \times 100\%$$

Keterangan:

- V = Volume larutan NaOH (mL);
 N = Normalitas larutan NaOH;
 90 = Bobot setara asam laktat;
 W = Bobot sampel (mg).

Uji viskositas dilakukan menggunakan viskometer Rion VT-04F. Sampel disiapkan sebanyak 150 mL, dimasukkan ke dalam gelas bejana. Tombol *on* ditekan dan ditunggu hingga angka menunjukkan angka tertinggi (Meilanie *et al.* 2018). Analisis bobot jenis, kadar protein, lemak, air, bahan kering tanpa lemak, dan laktosa mengikuti metode yang dilakukan Rachmatiah *et al.* 2013. Sampel kefir susu sapi yang ditambah ekstrak bunga telang sebanyak 25 mL disiapkan untuk pengukuran analisis bobot jenis, kadar protein, kadar lemak, kadar air, bahan kering tanpa lemak, dan laktosa menggunakan *lactoscan milk analyzer* MCC30. Hasil pengukuran keluar pada *thermal paper*. Kadar air dihitung menggunakan rumus berikut:

$$\% \text{Kadar air} = 100 - (\text{SNF} + \text{Lemak})$$

Analisis Aktivitas Antioksidan Menggunakan Radikal 1-diphenyl-2-picryl-hydrazyl (DPPH) (Modifikasi Apostolidis *et al.* 2006)

Sampel kefir masing-masing disiapkan sebanyak 2 mL dan dipindahkan pada *vial tube*. Vial berisi sampel disentrifugasi dengan kecepatan 8000 rpm selama 10 menit. Hasil sentrifugasi diambil cairannya dan dipindahkan ke tabung reaksi yang sudah berisi aquades sebanyak 9 mL. Sampel dari tabung yang diencerkan diambil sebanyak 0,15 mL dan dipindahkan ke vial 2 mL. Vial yang berisi sampel ditambahkan 0,90 mL DPPH dan direndam pada *waterbath* dengan suhu 35°C selama 30 menit. Absorbansi diamati dengan panjang gelombang (λ) 517 nm. Hasil dibandingkan dengan vitamin C sebagai

kontrol. Persentase penghambatan dihitung dengan rumus:

$$\text{Penghambatan (\%)} = \left\{ \frac{A_{517 \text{ Kontrol}} - A_{517 \text{ Ekstrak}}}{A_{517 \text{ Kontrol}}} \right\} \times 100\%$$

Kapasitas Antioksidan (Modifikasi Tangkanakul *et al.* 2009)

Kapasitas antioksidan ditentukan berdasarkan kemampuan ekstrak bunga telang dalam menangkap radikal bebas DPPH dan dibandingkan dengan antioksidan (vitamin C atau asam askorbat). Konsentrasi larutan vitamin C disiapkan 0,50; 1; 1,50; 2; dan 2,50 mg 100 mL⁻¹ air suling atau *aquades* yang telah direbus. Masing-masing larutan vitamin C tersebut diambil sebanyak 0,15 mL lalu dicampurkan dengan DPPH pelarut methanol sebanyak 0,90 mL. Campuran tersebut diinkubasi pada *waterbath* selama 30 menit pada suhu 37°C. Absorbansi diamati pada spektrofotometer UV-VIS 2453 dengan panjang gelombang 517 nm. Kurva standar vitamin C diperoleh dari DPPH %SA (x) diplot berbagai konsentrasi vitamin C (y). Satuan yang digunakan untuk mengukur adalah mg vitamin C setara (EVC) 100 g⁻¹ ekstrak bunga telang. Kapasitas antioksidan dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kapasitas AO (mg EVC 100 g}^{-1}\text{)} = \frac{\text{kapasitas AO kurva} / 100 \times 0,9 / 0,15 \times 10}{W} \times 100$$

Keterangan:

- Kapasitas AO kurva = Kapasitas antioksidan kurva (mg 100 mL⁻¹)
 W = Bobot sampel (mL)

Mikroorganisme

Analisis bakteri asam laktat menggunakan metode BAM (2001). Uji bakteri asam laktat (BAL) atau jumlah bakteri starter pada kefir menggunakan media *de Man Rogosa Sharpe Agar* (MRSA) yang telah disterilkan. Sampel kefir yang telah dicairkan menggunakan *buffer peptide water* (BPW) dimasukkan sebanyak 1 mL menggunakan pipet ke dalam cawan petri kaca steril, dilakukan sebanyak dua kali (duplo) pada setiap sampel pengenceran. Media MRSA steril yang sudah dingin dituang ke dalam cawan sebanyak ± 15 –20 mL. Cawan dihomogenkan dengan digerakkan membentuk angka delapan hingga merata. Setelah agar membeku, cawan dipindahkan ke dalam inkubator pada suhu 35°C selama 24–48 jam dalam posisi terbalik. Jumlah BAL dihitung dengan satuan per gram atau mL dengan rumus sebagai berikut:

$$N = \frac{\sum C}{[(1 \times n_1) + (0,1 \times n_2)] \times d}$$

Keterangan:

- N = Jumlah koloni per ml atau g produk
 C = Jumlah semua koloni pada semua piring dihitung
 n₁ = Jumlah pelat pada pengenceran pertama dihitung
 n₂ = Jumlah pelat pada pengenceran kedua dihitung

d = Pengenceran dari hitungan pertama

Analisis kapang dan khamir menggunakan DSN (1992). Uji kapang dan khamir menggunakan media *Potato Dextrose Agar* (PDA) yang telah disterilkan. Sampel yang telah diencerkan menggunakan *buffer peptide water* (BPW) dimasukkan sebanyak 1 mL menggunakan pipet ke dalam cawan petri steril, pengambilan sampel dilakukan sebanyak dua kali (duplo). Media PDA (suhu $45^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$) dituangkan ke cawan petri $\pm 15\text{--}20$ mL. Cawan dihomogenkan dengan penggerak membentuk angka delapan hingga tercampur dengan merata. Agar yang membeku kemudian diinkubasi pada inkubator pada posisi cawan terbalik selama 24–48 jam. Jumlah kapang dan khamir dihitung dengan satuan per gram atau mL.

Uji Organoleptik

Kefir yang digunakan untuk uji organoleptik menggunakan kefir segar. Ekstrak bunga telang ditambahkan beberapa menit tepat sebelum uji organoleptik dilakukan. Hal ini dilakukan agar produk yang diuji masih dalam keadaan baik. Uji ini menggunakan uji mutu hedonik dan kesukaan (hedonik). Pengujian menggunakan panelis sebanyak 30 orang agak terlatih. Uji mutu hedonik dan uji hedonik atribut yang digunakan adalah rasa, aroma, warna, dan kekentalan. Uji mutu hedonik menggunakan skala 5 skor, yaitu pada rasa 1= sangat berasa kefir, 2= berasa kefir, 3= agak berasa kefir, 4= berasa bunga telang (sedikit berasa kefir), dan 5= sangat berasa bunga telang (tidak ada rasa kefir), sedangkan pada aroma 1= sangat beraroma kefir, 2= beraroma kefir, 3= agak beraroma bunga telang (ada aroma kefir), 4= beraroma bunga telang (sedikit beraroma kefir), dan 5= sangat beraroma bunga telang (tidak ada aroma kefir). Skala pada warna adalah 1= putih susu, 2= putih kebiruan (biru muda), 3= abu-abu, 4= biru keabuan, 5= biru tua. Pada kekentalan skala adalah 1= sangat encer, 2= encer, 3= agak kental, 4= kental, dan 5= sangat kental. Uji hedonik menggunakan skala 5 skor, yaitu 1= sangat tidak suka, 2= tidak suka, 3= agak suka, 4= suka, 5= sangat suka.

Rancangan Percobaan dan Analisis data

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) pola faktorial 3×3 dengan pengulangan sebanyak tiga kali. Faktor pertama adalah penambahan ekstrak bunga telang dengan tiga taraf (0%, 3%, dan 6%). Faktor kedua adalah waktu simpan yang terdiri atas 3 taraf (0, 3, dan 6 hari). Karakteristik yang diuji adalah fisik, kimia, BAL, kapang dan khamir, antibakteri, dan aktivitas serta kapasitas antioksidan pada kefir.

Data diuji menggunakan analisis ragam atau ANOVA (analysis of variance) rancangan acak lengkap pola faktorial dengan kepercayaan 95%, setelah itu jika menunjukkan hasil yang berpengaruh

nyata atau sangat nyata maka dilanjutkan dengan uji Tukey menggunakan aplikasi Minitab. Data hasil uji organoleptik dianalisis menggunakan uji nonparametrik Kruskal-Wallis. Jika hasil menunjukkan pengaruh yang nyata atau sangat nyata maka selanjutnya diuji menggunakan uji Mann-Whitney.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Ekstrak Bunga Telang

Karakteristik ekstrak bunga telang disajikan pada Tabel 1. Nilai pH ekstrak bunga telang pada penelitian ini berada pada kisaran pH yang dilaporkan oleh Hartono (2013), yaitu berkisar 3,30–5,10. Konsentrasi atau rendemen yang didapatkan adalah 16,67%. Penelitian Pertiwi *et al.* (2022) mendapatkan hasil yang lebih rendah, yaitu 9,45%, karena proses pembuatan ekstrak berbeda, yaitu menggunakan etanol. Aktivitas antioksidan bunga telang pada penelitian ini adalah 69,46%, yang lebih rendah dari laporan Hanum *et al.* (2021) yang melaporkan aktivitas antioksidan bunga telang sebesar 97%. Nilai antioksidan yang berbeda ini dikarenakan perbedaan perlakuan pada saat proses pembuatan ekstraksi.

Karakteristik Fisik

Hasil pengamatan karakteristik fisik disajikan pada Tabel 2. Nilai pH ditentukan berdasarkan aktivitas relatif ion hidrogen yang terdapat pada larutan (Buck *et al.* 2002). Hasil analisis ragam kefir menunjukkan bahwa nilai pH dipengaruhi secara nyata oleh lama penyimpanan ($p < 0,05$). Penyimpanan hari ke-0 memiliki nilai yang paling rendah, namun pada penyimpanan hari ke-3 dan ke-6 memiliki nilai yang semakin meningkat. Peningkatan nilai pH ini dikarenakan aktivitas bakteri asam laktat yang semakin menurun. Penelitian Safitri *et al.* (2020) juga menyatakan nilai pH kefir pada hari ke-3 mengalami peningkatan, yaitu sebesar 6,05. Peningkatan tersebut membuat aktivitas bakteri asam laktat mulai menurun karena terdapat bakteri asam laktat yang tidak dapat bertahan hidup dalam pH yang rendah. Aktivitas bakteri asam laktat semakin menurun namun aktivitas khamir terus berjalan karena khamir dapat hidup pada pH yang rendah. Pada kondisi tertentu, bakteri asam laktat bekerja kembali sehingga lebih banyak menghasilkan asam laktat dan akhirnya menyebabkan penurunan pH. Penambahan ekstrak tidak berpengaruh karena nilai pH pada ekstrak bunga telang yang ditambahkan hampir mendekati pH kefir, yaitu sebesar 4,12. Nilai pH yang dihasilkan berkisar 4,31–4,40, dan hal ini tidak jauh berbeda dari penelitian Febrisiantosa *et al.* (2013) dengan nilai pH kefir yang dihasilkan berkisar 3,95–4,74.

Hasil analisis ragam yang didapatkan tidak ada perbedaan nyata aktivitas air (AW) antara penambahan ekstrak bunga telang pada kefir dengan penyimpanan. Hasil AW yang didapatkan pada

Tabel 1 Karakteristik ekstrak bunga telang

Parameter	Hasil
Nilai pH	4,12 ± 0,00
Rendemen (%)	16,67
Penghambatan DPPH (%)	75,59 ± 8,69

Keterangan: DPPH = 1-diphenyl-2-picryl-hydrazil

Tabel 2 Karakteristik fisik kefir susu sapi dengan penambahan ekstrak bunga telang beserta penyimpanan

Penyimpanan (H)	Nilai pH			Rataan
	Penambahan ekstrak bunga telang			
	0%	3%	6%	
0	4,32±0,06	4,31±0,05	4,34±0,05	4,32±0,02a
3	4,33±0,04	4,39±0,03	4,39±0,01	4,37±0,03b
6	4,36±0,01	4,39±0,01	4,40±0,02	4,38±0,02b
Penyimpanan (H)	Nilai aw			Rataan
	Penambahan ekstrak bunga telang			
	0%	3%	6%	
0	0,88±0,01	0,88±0,01	0,88±0,00	0,88±0,00
3	0,87±0,02	0,87±0,01	0,88±0,00	0,87±0,00
6	0,87±0,00	0,88±0,01	0,88±0,00	0,88±0,00
Penyimpanan (H)	Nilai TAT			Rataan
	Penambahan ekstrak bunga telang			
	0%	3%	6%	
0	0,58±0,08	0,55±0,02	0,55±0,02	0,56±0,02 b
3	0,77±0,01	0,77±0,01	0,72±0,04	0,76±0,03 a
6	0,72±0,05	0,72±0,05	0,71±0,03	0,72±0,01 a
Penyimpanan (H)	Nilai viskositas (dPa)			Rataan
	Penambahan ekstrak bunga telang			
	0%	3%	6%	
0	2,43±0,15	2,20±0,20	2,03±0,23	2,22±0,20 a
3	1,42±0,14	2,08±0,95	1,17±0,29	1,56±0,47 b
6	1,12±0,29	1,15±0,30	0,93±0,03	1,08±0,12 c
Penyimpanan (H)	Nilai berat jenis (kg/m ³)			Rataan
	Penambahan ekstrak bunga telang			
	0%	3%	6%	
0	1,035±3,68	1,032±3,07	1,034±3,50	1.034±0,00
3	1,036±0,59	1,036±0,20	1,036±0,72	1.036±0,00
6	1,035±0,83	1,036±0,57	1,036±0,87	1.036±0,00

Keterangan: Angka yang disertai superskrip berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata pada taraf uji 5%.

penelitian berkisar 0,87–0,88. Aktivitas air atau air bebas berperan dalam pertumbuhan mikroorganisme (Palawe 2020). Mikroorganisme yang dapat tumbuh pada nilai AW 0,87–0,88 adalah khamir dan kapang, seperti *Aspergillus sp* dan *Sacharomyces sp* (Kusnandar 2019). Semakin tinggi nilai aktivitas air (aw) pada pangan maka semakin tinggi ketersediaan airnya sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan mikrob pada pangan. Pengendalian aw juga merupakan salah satu cara untuk mengendalikan masa simpan pangan (Hariyadi 2019). Hasil yang didapatkan didukung oleh penelitian Setyawardani dan Sumarmono (2015) bahwa tidak ada pengaruh nyata pada suhu maupun lama penyimpanan, nilai aw pada kefir tersebut adalah sebesar 0,874.

Total asam tertitrasi adalah jumlah asam laktat yang dapat terbentuk selama proses fermentasi berlangsung (Codex 2003). Hasil analisis ragam yang didapatkan tidak menunjukkan perbedaan yang nyata pada interaksi penambahan ekstrak bunga telang dengan penyimpanan, namun berbeda sangat nyata

seiring dengan pertambahan lama penyimpanan kefir ($p < 0,01$). Nilai TAT yang dihasilkan seiring dengan petambahan lama penyimpanan dapat meningkatkan jumlah asam yang tertitrasi. Peningkatan ini sama dengan penelitian Fitri dan Zubaidah (2019) pada kefir wortel pada lama penyimpanan menunjukkan peningkatan total asam karena peningkatan jumlah asam laktat oleh bakteri. Total asam pada kefir seiring dengan penyimpanan menunjukkan peningkatan. Total asam ini merupakan gabungan dari asam organik, alkohol, dan komponen volatil yang dihasilkan dari mikroorganisme kefir. Asam organik seperti asetat, laktat, sitrat, dan piruvat semakin bertambah seiring dengan perpanjangan lama penyimpanan (Rohmah & Estiasih 2018). Total asam tertitrasi (TAT) dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu jenis susu yang berbeda, jenis dan jumlah starter, suhu penyimpanan, serta waktu penyimpanan (Triana *et al.* 2022). Nilai total asam yang dihasilkan pada penelitian ini sudah sesuai dengan standar Codex (2003), yaitu minimal 0,6%.

Viskositas kefir, yaitu kekentalan yang terbentuk akibat adanya penggumpalan dari kasein (Berlianti *et al.* 2022). Hasil analisis ragam yang didapatkan menunjukkan tidak ada interaksi antara penambahan ekstrak bunga telang dan lama penyimpanan, namun sangat berbeda nyata pada kefir selama penyimpanan ($p < 0,01$). Nilai viskositas yang didapatkan semakin menurun seiring dengan perpanjangan lama penyimpanan. Berbeda dari penelitian Fiqri dan Zubaidah (2019) viskositas kefir wortel selama penyimpanan semakin meningkat. Penelitian Setyawardani *et al.* (2017) kefir susu kambing selama penyimpanan tidak berbeda nyata. Penurunan viskositas selama penyimpanan dikarenakan pada hari ke-3 mengalami penurunan aktivitas dari bakteri asam laktat sehingga tidak menghasilkan *curd* kefir. Pada saat pH susu di bawah pH isoelektrik (4,6–5,0) atau keadaan asam terjadi peningkatan ikatan kasein secara berlebih yang dapat mengkerutkan protein dan pelepasan air sehingga dapat menurunkan kekuatan gel, yang pada akhirnya memiliki kelarutan yang rendah dan memengaruhi viskositas (Rohmah & Estiasih 2018). Viskositas meningkat dipengaruhi oleh *curd* kefir yang terjadi akibat bakteri asam laktat (BAL) selama fermentasi. Viskositas tinggi juga disebabkan oleh pertumbuhan starter, bakteri yang menghasilkan eksopolisakarida akan menghasilkan molekul yang besar sehingga viskositas tinggi (Setyawardani *et al.* 2017).

Parameter densitas produk susu biasanya digunakan untuk mengkonversi volume ke dalam massa, estimasi kandungan padatan dan sifat fisik lainnya, seperti viskositas (Soeparno 2021). Hasil analisis ragam bobot jenis kefir tidak menunjukkan pengaruh penambahan ekstrak bunga telang, lama penyimpanan, dan interaksi keduanya. Hal ini karena tidak adanya kenaikan yang berarti pada bahan padatan bukan lemak. Faktor nilai bobot jenis dipengaruhi oleh bahan padatan tanpa lemak dan padatan total dari susu. Susu memiliki nilai bobot jenis rata-rata sebesar $1,032 \text{ kg m}^{-3}$ (Herawati & Widiarso 2021). Bobot jenis pada penelitian ini berada di kisaran bobot jenis normal. Penelitian bobot jenis kefir air dengan penambahan berbagai jenis buah yang dihasilkan berkisar dari $1,034 \text{ kg m}^{-3}$ hingga $1,037 \text{ kg m}^{-3}$. Aktivitas mikrob pada kefir dapat meningkatkan jumlah metabolit sehingga berpengaruh pada bobot jenisnya (Kurniawidi dan Utomo 2021). Bobot jenis susu menurut SNI susu segar sapi (2011) minimum sebesar $1,0270 \text{ g mL}^{-1}$ sehingga bobot jenis pada penelitian ini sesuai dengan standar SNI.

Karakteristik Kimia

Hasil pengujian karakteristik kimia disajikan pada Tabel 3. Kadar protein ditentukan oleh pertimbangan total kandungan nitrogen dan menggunakan faktor konversi spesifik pada susu, yaitu sebesar 6,38 (FAO 2003). Kadar protein tidak dipengaruhi oleh perlakuan penambahan ekstrak bunga telang, lama penyimpanan, dan juga tidak dipengaruhi oleh interaksi

penambahan ekstrak bunga telang dan lama penyimpanan. Selama penyimpanan berlangsung tidak menambahkan jumlah biomassa yang berarti dan tidak adanya aktivitas yang besar oleh mikrob sehingga kadar protein yang dihasilkan nilainya tetap. Sesuai dengan penelitian Gurusmatika dan Sumartini (2020) bahwa penambahan biomassa kefir terjadi pada saat proses fermentasi, dan lama penyimpanan tidak menambahkan jumlah biomassa yang besar. Selama penyimpanan, apabila terjadi aktivitas mikroorganisme, maka adanya pelepasan lipase dan protease sehingga terjadi kenaikan kadar protein dan lemak. Kadar protein yang didapatkan sesuai dengan Codex (2003) minimal 2,7% dan SNI minuman susu fermentasi (2018) minimal 1,0% sehingga layak dikonsumsi.

Kandungan lemak total atau kadar lemak dianalisis sebagai asam lemak dan dinyatakan setara dengan trigliserida (FAO 2003). Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa kadar lemak kefir dipengaruhi secara nyata oleh lama penyimpanan ($p < 0,05$). Kadar lemak yang dihasilkan semakin menurun seiring dengan perpanjangan lamanya penyimpanan. Berbeda dari penelitian Setyawardani *et al.* (2017) kadar lemak pada kefir wortel tidak berbeda nyata selama penyimpanan. Penurunan kadar lemak selama penyimpanan karena bakteri asam laktat penghasil lipase pada starter kefir melepaskan lipase (Setyawardani *et al.* 2017). Kadar lemak yang dihasilkan sebesar 0,96–2,15%, yaitu sesuai dengan standar Codex (2003) sebesar kurang dari 10%.

Kadar air adalah kandungan air dalam persen pada suatu bahan yang dinyatakan sebagai bobot basah atau sebagai bobot kering (Istianah *et al.* 2019). Kadar air tidak dipengaruhi oleh perlakuan penambahan ekstrak bunga telang, lama penyimpanan, dan juga tidak dipengaruhi oleh interaksi penambahan ekstrak bunga telang dan lama penyimpanan. Kadar air yang dihasilkan sekitar 88,70–90,04% tidak jauh berbeda dari Pratama *et al.* (2021) yang melaporkan kadar air pada kefir tepung mocaf berkisar 88,31–89,58% dan penelitian Kartika (2018) melaporkan kadar air sebesar 87,41 g/100g. Kadar air pada penelitian Setyawardani & Sumarmono (2015) pada kefir susu kambing seiring dengan lamanya penyimpanan berpengaruh nyata, penyimpanan kefir pada hari ke-20 menghasilkan kadar air yang tertinggi, yaitu sebesar 89,84%.

Bahan kering tanpa lemak disusun oleh protein, mineral, dan laktosa. Protein adalah komponen paling utama pada penyusun BKTTL sehingga jumlah protein berbanding lurus dengan jumlah BKTTL (Badriyah *et al.* 2015). Bahan kering tanpa lemak tidak dipengaruhi oleh perlakuan penambahan ekstrak bunga telang, lama penyimpanan, dan juga tidak dipengaruhi oleh interaksi penambahan ekstrak bunga telang dan lama penyimpanan. Bahan kering tanpa lemak yang dihasilkan tidak jauh berbeda dari bahan baku yang digunakan, yaitu susu. Kadar bahan kering tanpa lemak pada susu menurut SNI susu segar sapi (2011) minimum sebesar 7,8%, sedangkan pada penelitian ini

Tabel 3 Karakteristik kimia kefir susu sapi dengan penambahan ekstrak bunga telang beserta penyimpanan

Kadar protein (%)				
Penyimpanan (H)	Penambahan ekstrak bunga telang			Rataan
	0%	3%	6%	
0	3,40±0,04	3,36±0,61	3,27±0,64	3,34±0,07
3	3,45±0,04	3,46±0,01	3,45±0,06	3,46±0,01
6	3,45±0,07	3,48±0,05	3,41±0,08	3,45±0,04
Kadar lemak (%)				
Penyimpanan (H)	Penambahan ekstrak bunga telang			Rataan
	0%	3%	6%	
0	2,01±0,50	2,15±0,11	2,14±0,54	2,10±0,08 a
3	1,17±0,16	0,99±0,27	1,06±0,11	1,07±0,09 b
6	1,17±0,06	1,12±0,04	0,96±0,03	1,09±0,11 b
Kadar air (%)				
Penyimpanan (H)	Penambahan ekstrak bunga telang			Rataan
	0%	3%	6%	
0	88,70±1,29	89,96±0,71	90,04±0,30	89,57±0,75
3	89,37±0,04	89,58±0,28	89,51±0,15	89,49±0,11
6	89,37±0,07	89,38±0,12	89,72±0,47	89,49±0,20
Berat kering tanpa lemak (%)				
Penyimpanan (H)	Penambahan ekstrak bunga telang			Rataan
	0%	3%	6%	
0	9,29±1,01	9,00±0,64	8,94±0,26	9,07±0,19
3	9,43±0,12	9,46±0,04	9,44±0,17	9,44±0,02
6	9,42±0,20	9,51±0,14	9,32±0,22	9,42±0,10
Kadar laktosa (%)				
Penyimpanan (H)	Penambahan ekstrak bunga telang			Rataan
	0%	3%	6%	
0	5,92±1,03	5,01±0,71	4,91±0,93	5,28±0,56
3	5,19±0,07	5,20±0,02	5,19±0,10	5,19±0,01
6	5,18±0,11	5,23±0,08	5,13±0,12	5,18±0,05

Keterangan: Angka yang disertai superskrip berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata pada taraf uji 5%.

berkisar 8,94–9,951% yang masih sesuai dengan standar SNI. Kadar BKTL dipengaruhi oleh kadar protein dan laktosa pada bahan baku. Kadar protein dan laktosa yang tinggi pada susu akan menghasilkan kadar BKTL yang tinggi juga (Tanuwiria & Christi 2020).

Laktosa termasuk ke dalam karbohidrat utama susu. Laktosa merupakan disakarida yang tersusun atas glukosa dan galaktosa (keduanya monosakarida) (Soeparno 2021). Kadar laktosa tidak dipengaruhi oleh perlakuan penambahan ekstrak bunga telang, lama penyimpanan, dan juga tidak dipengaruhi oleh interaksi penambahan ekstrak bunga telang dan lama penyimpanan. Nilai menunjukkan tidak berbeda nyata, namun kadar yang dihasilkan semakin menurun karena aktivitas mikroba pada hari ke-3 maupun 6 tidak menunjukkan perubahan aktivitas yang berarti. Penelitian Rohmah dan Estiasih (2018) menunjukkan bahwa kadar laktosa menurun seiring dengan perpanjangan lama penyimpanan dikarenakan mikroba terus melakukan aktivitas metabolisme. Kadar laktosa pada kefir sebesar 4,5% (Setiarto 2020). Kandungan laktosa yang ada pada susu rendah lemak selama fermentasi mendukung aktivitas mikroba pada kefir grains sehingga membentuk sel dalam jumlah besar (Sawitri 2011).

Aktivitas Antioksidan

Hasil analisis ragam pada penghambatan DPPH kefir menunjukkan perbedaan nyata ($p < 0,05$) seiring dengan penambahan ekstrak bunga telang dan lamanya penyimpanan, namun interaksi kedua perlakuan tidak berbeda nyata pada penghambatan DPPH (Tabel 4). Penambahan ekstrak bunga telang pada kefir menunjukkan hasil penghambatan DPPH yang semakin meningkat. Peningkatan ini karena ekstrak bunga telang memiliki sifat antioksidan yang tinggi. Hanum *et al.* (2021) menyatakan bahwa aktivitas antioksidan bunga telang sebesar 97%. Sesuai dengan penelitian Gracelia dan Dewi (2022) penambahan bunga telang pada produk tempe fermentasi meningkatkan aktivitas antioksidan. Fitokimia ekstraksi bunga telang mengandung antosianin, flavonoid, saponin, tannin, dan steroid yang memiliki fungsi sebagai antioksidan (Shahrizal 2019).

Kapasitas antioksidan kefir dipengaruhi secara nyata ($p < 0,05$) oleh penambahan ekstrak bunga telang dan lama waktu penyimpanan. Kapasitas antioksidan yang dihasilkan seiring dengan penambahan ekstrak bunga telang semakin meningkat, namun semakin menurun seiring dengan peningkatan lama waktu penyimpanan. Penambahan bunga telang pada dosis 6% menunjukkan hasil 65,09 mg 100 g⁻¹, menurut penelitian Lamsaard *et al.* (2014) ekstrak bunga telang

memiliki kapasitas antioksidan sebesar 0,33 mmol mg⁻¹ yang disetarakan dengan asam askorbat. Ekstrak bunga telang pada penelitian tersebut memiliki kapasitas antioksidan. Penelitian Saejung *et al.* (2020) melaporkan bahwa ekstrak bunga telang memiliki kapasitas antioksidan sebesar 27,78 mg yang setara dengan Trolox g⁻¹ ekstrak.

Penurunan kemampuan antioksidan seiring dengan perpanjangan lama penyimpanan terjadi karena penurunan senyawa fenolik pada bunga telang. Penelitian Manalu (2022) melaporkan bahwa total fenol pada bunga telang selama penyimpanan mengalami penurunan sehingga mengurangi kemampuan aktivitas antioksidannya. Kandungan yang berperan dalam aktivitas antioksidan pada bunga telang adalah senyawa fenolik. Senyawa fenolik berperan sebagai agen reduksi oksidasi atau radikal bebas menjadikan senyawa radikal bebas tidak reaktif kembali (Andriani & Murtisiwi 2020).

Mikroorganisme

Hasil uji mikroorganisme disajikan pada Tabel 5. Pertumbuhan BAL pada kefir dipengaruhi oleh kandungan laktosa pada susu sehingga semakin tinggi jumlah laktosa maka semakin tinggi pula jumlah mikroba yang tumbuh (Istawa *et al.* 2018). Hasil analisis ragam pada jumlah bakteri asam laktat kefir menunjukkan tidak ada pengaruh nyata penambahan ekstrak bunga telang, lama penyimpanan, dan interaksi antar keduanya. Jumlah BAL pada penelitian

ini berkisar 10,33–11,34 logcfu/mL atau sejumlah 4,19x10¹⁰–2,33x10¹¹ cfu/g. Tabel 5 menunjukkan bahwa terdapat kenaikan dan penurunan jumlah BAL. Kenaikan pada hari ke-3 karena bakteri asam laktat sudah mampu beradaptasi dan memanfaatkan laktosa pada kefir. Turun kembali pada hari ke-6, pada saat bersama ragi juga memanfaatkan laktosa untuk hidrolisis dan menghasilkan alkohol dan CO₂ (Lindawati *et al.* 2015). Jumlah tersebut masuk ke dalam standar Codex (2003) dan SNI (2018) sebesar minimal 1,0x10⁶ cfu/g. Pertumbuhan BAL pada kefir dipengaruhi oleh kandungan laktosa pada susu, semakin tinggi jumlah laktosa maka semakin tinggi pula jumlah mikroba yang tumbuh (Istawa *et al.* 2018).

Khamir pada kefir selama proses fermentasi dapat menimbulkan aroma yang khas pada kefir, yaitu beraroma alkohol (Jaya 2019). Hasil analisis ragam tidak menunjukkan perbedaan nyata pada penambahan ekstrak, lama penyimpanan, dan interaksi keduanya. Jumlah kapang dan khamir pada penelitian ini adalah sebesar 5,34–6,96 log cfu/mL atau sejumlah 6,98x10⁵–4,18x10⁷. Jumlah tersebut sesuai dengan Codex (2003) dan SNI (2018). Syarat mutu jumlah khamir menurut SNI (2018) adalah minimal 1,0 x 10⁴ begitupun menurut Codex (2003) adalah minimal 10⁴ cfu/g. Glukosa yang terkandung pada susu pada saat proses fermentasi akan digunakan oleh khamir maupun bakteri asam laktat dalam pembentukan alkohol dan asam laktat. Khamir akan memecah kandungan sukrosa menjadi glukosa

Tabel 4 Aktivitas antioksidan kefir susu sapi dengan penambahan ekstrak bunga telang beserta penyimpanan

Penyimpanan (H)	Penghambatan DPPH (%)			Rataan
	Penambahan ekstrak bunga telang			
	0%	3%	6%	
0	39,49±6,96	55,57±15,47	44,87±33,21	46,64±8,19 a
3	7,88±3,89	15,50±3,03	26,60±0,90	16,66±9,41 b
6	15,49±3,50	21,92±1,97	43,78±1,18	27,06±14,8 b
Rataan	20,96±16,50b	30,99±21,52ab	38,42±10,25a	
Penyimpanan (H)	Kapasitas DPPH (mg EVC/100g)			Rataan
	Penambahan ekstrak bunga telang			
	0%	3%	6%	
0	66,83±11,35	93,03±25,18	75,60±25,25	78,49±13,34 a
3	15,33±6,33	27,74±4,93	45,83±1,46	29,63±15,34 b
6	27,73±5,71	38,20±3,21	73,83±1,93	46,58±24,17 b
Rataan	36,63±26,88b	52,99±35,07ab	65,09±16,70a	

Keterangan: Angka yang disertai superskrip berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata pada taraf uji 5%.

Tabel 5 Mikroorganisme kefir susu sapi dengan penambahan ekstrak bunga telang beserta penyimpanan

Penyimpanan (H)	BAL (log cfu/mL)		
	Penambahan ekstrak bunga telang		
	0%	3%	6%
0	10,68±0,60	10,61±0,47	10,33±0,62
3	11,34±0,17	11,10±0,65	10,53±0,55
6	10,85±0,47	10,90±0,67	10,18±0,16
Penyimpanan (H)	Kapang dan Khamir (log cfu/mL)		
	Penambahan ekstrak bunga telang		
	0%	3%	6%
0	5,86±1,06	6,09±0,50	6,11±1,41
3	5,34±1,16	6,13±0,03	6,96±0,99
6	6,56±0,92	5,88±0,58	6,00±1,03

dan fruktosa (Muizuddin & Zubaidah 2015). Khamir pada kefir selama proses fermentasi dapat menimbulkan aroma yang khas pada kefir, yaitu beraroma alkohol (Jaya 2019).

Uji Organoleptik

Hasil uji organoleptik kefir susu sapi dengan penambahan ekstrak bunga telang ditunjukkan pada Tabel 6.

Warna

Hasil analisis ragam uji hedonik pada parameter warna yang dapat dilihat pada Tabel 6 adalah sangat berbeda nyata ($p < 0,01$). Warna yang paling disukai adalah pada perlakuan 6%, sedangkan pada perlakuan 3% panelis memilih agak suka. Hasil penelitian ini berbeda dari Gracelia dan Dewi (2022) yang melaporkan penambahan bunga telang pada fermentasi tempe berdasarkan warna, semakin tinggi konsentrasi yang ditambahkan semakin menurun tingkat kesukaan panelis. Hasil analisis ragam uji mutu hedonik pada parameter warna adalah sangat berbeda nyata ($p < 0,01$). Semakin banyak penambahan ekstrak bunga telang pada kefir, warna yang dihasilkan semakin berubah menjadi biru keabuan hingga biru tua keunguan. Bunga telang memiliki komponen utama yang memiliki peran sebagai pewarna, yaitu antosianin. Antosianin bunga telang memiliki berbagai warna, yaitu merah, ungu, hijau, hingga biru (Angriani 2019).

Aroma

Hasil analisis ragam uji hedonik pada parameter aroma yang dapat dilihat pada Tabel 6 adalah berbeda nyata ($p < 0,05$). Aroma yang dihasilkan mulai dari agak suka hingga suka. Dewi *et al.* (2019) melaporkan bahwa penambahan bunga telang pada yogurt memiliki tingkat kesukaan aroma yang relatif sama

dengan kontrol (tidak ditambahkan bunga telang). Hasil analisis ragam uji mutu hedonik pada parameter aroma adalah berbeda nyata ($p < 0,05$). Penambahan ekstrak bunga telang pada kefir hanya mengubah sedikit aroma pada kefir karena ekstrak bunga telang yang ditambahkan tidak memiliki aroma yang kuat sehingga mengikuti aroma pangan yang ditambahkan. Hal ini sama dengan penelitian Fizriani *et al.* (2020) bahwa penambahan ekstrak bunga telang pada cendol tidak memengaruhi aromanya karena pada dasarnya ekstrak tidak memiliki aroma yang menyengat. Kefir merupakan susu fermentasi yang memiliki aroma khas, yaitu perpaduan antara asam, karbonat, dan alkoholik (Hidayat *et al.* 2020).

Rasa

Hasil analisis ragam uji hedonik pada parameter rasa tidak berbeda nyata. Tidak ada perubahan rasa pada kontrol atau perlakuan. Menurut Fizriani *et al.* (2020) penambahan ekstrak bunga telang pada cendol tidak memengaruhi tingkat kesukaan rasa. Hasil analisis ragam uji mutu hedonik pada parameter rasa berpengaruh nyata ($P < 0,05$). Hasil yang diperoleh sebesar 2,57 dan 2,93 dan hal ini menunjukkan produk berasa kefir hingga masih berasa kefir. Kefir memiliki rasa khas asam dikarenakan bakteri asam laktat (BAL) selama fermentasi yang memanfaatkan laktosa susu (Astuti *et al.* 2019). Cita rasa kefir yang dihasilkan melalui fermentasi dari susu menggunakan biji kefir adalah asam laktat, CO_2 , asam asetat, alkohol, dan senyawa aromatik lain (Hanum *et al.* 2022).

Kekentalan

Hasil analisis ragam uji hedonik pada parameter kekentalan adalah tidak berbeda nyata. Panelis memilih agak suka hingga suka. Penambahan ekstrak tidak memengaruhi kesukaan kekentalan pada kefir. Hasil analisis ragam uji mutu hedonik pada parameter

Tabel 6 Karakteristik organoleptik kefir susu sapi dengan penambahan ekstrak bunga telang

Pengujian	Penambahan ekstrak bunga telang		
	0%	3%	6%
Hedonik			
Warna	4,03 ± 0,56 ^b	3,53 ± 0,73 ^c	4,63 ± 0,49 ^a
Aroma	3,87 ± 0,51 ^{ab}	3,67 ± 0,61 ^b	4,17 ± 0,53 ^a
Rasa	4,13 ± 0,68	4,00 ± 0,53	4,33 ± 0,55
Kekentalan	3,9 ± 0,55	3,60 ± 0,56	3,70 ± 0,54
Mutu Hedonik			
Warna	1,00 ± 0,00 ^c	3,23 ± 0,50 ^b	4,70 ± 0,47 ^a
Aroma	1,73 ± 0,45 ^c	2,23 ± 0,43 ^b	2,70 ± 0,65 ^a
Rasa	2,93 ± 0,67 ^b	2,57 ± 0,68 ^a	2,93 ± 0,87 ^a
Kekentalan	3,40 ± 0,77 ^a	2,90 ± 0,66 ^b	3,07 ± 0,64 ^{ab}

Keterangan: Angka yang disertai superskrip berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata pada taraf uji 5%. Skala uji mutu hedonik: rasa = (1) sangat berasa kefir, (2) berasa kefir, (3) agak berasa kefir, (4) berasa bunga telang (sedikit berasa kefir) (5) sangat berasa bunga telang (tidak ada rasa kefir); aroma = (1) sangat beraroma kefir, (2) beraroma kefir, (3) agak beraroma bunga telang (ada aroma kefir), (4) beraroma bunga telang (sedikit beraroma kefir), (5) sangat beraroma bunga telang (tidak ada aroma kefir); warna = (1) putih susu, (2) putih kebiruan (biru muda), (3) abu-abu, (4) biru keabuan, (5) biru tua; kekentalan = (1) sangat encer, (2) encer, (3) agak kental, (4) kental, (5) sangat kental. Skala uji hedonik; (1) sangat tidak suka, (2) tidak suka, (3) agak suka, (4) suka, (5) sangat suka.

kekentalan berbeda nyata ($p < 0,05$). Angka yang dihasilkan sebesar 2,9–3,4, yaitu dari encer hingga agak kental. Penambahan bunga telang adalah berupa air sehingga jika ditambahkan ke dalam kefir akan mengurangi kekentalannya. Viskositas biasanya digunakan untuk mengukur indeks jumlah zat padat dalam suatu produk cair. Banyaknya zat padatan pada suatu cairan maka viskositas yang terbentuk akan semakin besar. Viskositas pada kefir diperoleh akibat penggumpalan protein susu berupa kasein karena aktivitas bakteri asam laktat yang memiliki pH rendah (Krisnaningsih *et al.* 2018).

KESIMPULAN

Penambahan ekstrak bunga telang selama penyimpanan pada karakteristik fisik, kimia, aktivitas antioksidan, mikroorganisme, dan organoleptik menghasilkan nilai yang berbeda-beda. Selama penyimpanan pada kefir meningkatkan nilai pH dan nilai TAT serta menurunkan viskositas dan kadar lemak. Penghambatan DPPH dan kapasitas antioksidan pada penambahan ekstrak bunga telang mengalami peningkatan dan mengalami penurunan seiring dengan perpanjangan lama penyimpanan. Jumlah Bakteri asam laktat (BAL) dan kapang khamir tidak mengalami perubahan. Pengujian sensori hedonik panelis lebih menyukai warna dan aroma kefir dengan penambahan ekstrak bunga telang. Uji sensori mutu hedonik dengan karakteristik terbaik adalah pada penambahan ekstrak bunga telang sebanyak 6%.

DAFTAR PUSTAKA

- [AOAC] Association of Official Analytical Chemistry. 2005. *Official Methods of Analysis*. 18th Ed. Maryland (US): AOAC International.
- Andriani D, Murtisiwi L. 2020. Aktivitas antioksidan ekstrak etanol 70% bunga telang (*Clitoria ternatea*) dari daerah sleman dengan metode dpph. *Indones Jurnal Farmasi Indonesia*. 17(1): 70–76. <https://doi.org/10.23917/pharmacon.v17i1.9321>
- Angriani L. 2019. Potensi ekstrak bunga telang (*Clitoria ternatea*) sebagai pewarna alami lokal pada berbagai industri pangan. *Canrea Journal*. 2(1): 32–37. <https://doi.org/10.37148/comphijournal.v1i2.16>
- Apostolidis E, Kwon YI, Shetty K. 2006. Potential of cranberry-based herbal synergies for diabetes and hypertension management. *Asia Pacific Journal Clinical Nutrition*. 15(3): 433–441.
- Astuti CD, Setyawardani T, Widayaka K. 2019. Pengaruh penambahan persentase kolostrum sapi dan kefir terhadap sifat organoleptik (aroma, rasa, tekstur dan Overall). *Journal Animal Science Technology*. 1(1): 75–83.
- Asril M, Ismawati, Yuniastri R, Salfiana RDP, Anggraeni N, Setiavani G, Hapsari FMMW, Wihansah RRS. 2022. *Pengawasan Mutu dan Teknologi Hasil Ternak*. Medan (ID): Yayasan Kita Menulis.
- Arslan S. 2015. A review: chemical, microbiological and nutritional characteristics of kefir. *Journal of Food*. 13(3): 340–345. <https://doi.org/10.1080/19476337.2014.981588>
- [BAM] Bacteriological Analytical Manual. 2001. Aerobis Plate Count: U.S. Food and Drug Administration (FDA).
- Badriyah C, Suprayogi TH, Soejono CB. 2015. Pengaruh suplementasi kolin klorida dengan level berbeda pada ranrum kambing perah terhadap kadar lemak dan bahan kering tanpa lemak susu. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*. 25(3): 8–14. <https://doi.org/10.21776/ub.jiip.2015.025.03.02>
- Berlianti D, Sumarmono J, Rahardjo AHD. 2022. Pengaruh jenis susu terhadap sineresis, water holding, capacity, dan viskositas kefir dengan starter kefir grain. *Journal Animal Science Technology*. 4(1): 72–80.
- Berutu PJ. Sifat fisik dan organoleptik yogurt susu sapi dengan penambahan bunga telang (*Clitoria ternatea*) [skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Buck RP, Rondinini S, Covington AK, Bauke FGK, Breet CMA, Camoes MF, Milton MJT, Mussini T, Naumann R, Pratt KW, Spitzer P, Wilson GS. 2002. Measurement of pH. definition, standards, and procedures. *Pure and Applied Chemistry*. 74(11): 2169–2200. <https://doi.org/10.1351/pac200274112169>
- [BSN] Badan Standardisasi Nasional. 2009. SNI 2981:2009 Yogurt. Jakarta (ID): Badan Standardisasi Nasional.
- [BSN] Badan Standardisasi Nasional. 2011. SNI 3141:2011 Susu Segar-Bagian 1: Sapi. Jakarta (ID): Badan Standardisasi Nasional.
- [BSN] Badan Standardisasi Nasional. 2018. SNI 7552:2018 Minuman Susu Fermentasi. Jakarta (ID): Badan Standardisasi Nasional.
- Cahyaningsih E, Sandhi K PE, Puguh S. 2019. Skrining firokimia dan uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) dengan metode spektrofotometri UV-VIS. *Jurnal Ilmiah Medicamento*. 5(1): 51–57. <https://doi.org/10.36733/medicamento.v5i1.851>
- [CODEX] Codex Alimentarius. 2003. CXS-243-2003-Standard for Fermented Milks. Rome (IT): Food and Agriculture Organization of the United Nations.

- [DSN]. 1992. SNI 19-2897-92-Cara uji cemaran mikroba. Jakarta (ID): Dewan Standarisasi Nasional.
- Dewi AP, Setyawardani T, Sumarmono J. 2019. Pengaruh penambahan bunga telang (*Clitoria ternatea*) terhadap sineresis dan tingkat kesukaan yogurt susu kambing. *Journal Animal Science Technology*. 1(2): 145–151.
- [FAO] Food and Agriculture Organization. 2003. Food Energy-Methods of Analysis and Conversion Factors. Rome (IT): Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Febriantosa A, Purwanto BP, Arief II, Widyastuti Y. 2013. Karakteristik fisik, kimia, mikrobiologi whey kefir dan aktivitasnya terhadap penghambatan angiotensin converting enzyme (ACE). *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. 24(2): 147–153. <https://doi.org/10.6066/jtip.2013.24.2.147>
- Fiqri H, Zubaidah E. 2019. Pengaruh lama penyimpanan terhadap sifat fisikokimia kefir wortel hasil produksi alat *inuvine*. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 7(1): 1–11. <https://doi.org/10.21776/ub.jpa.2019.007.01.1>
- Fizriani A, Quddud AA, Hariadi H. 2020. Pengaruh penambahan ekstrak bunga telang terhadap sifat kimia dan organoleptic pada produk minuman cendol. *Jurnal Ilmu Pangan dan Hasil Pertanian*. 4(2): 136–145. <https://doi.org/10.26877/jiphp.v4i2.7516>
- Gracelia KD, Dewi L. 2022. Penambahan bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) pada fermentasi tempe sebagai peningkat antioksidan dan pewarna alami. *Jurnal Teknologi Pertanian*. 11(1): 25–31. <https://doi.org/10.30598/jagritekno.2022.11.1.25>
- Gurusmatika S, Sumartini. 2020. Pengaruh lama penyimpanan dan konsentrasi ekstrak bunga tapak dara terhadap aktivitas antioksidan dan karakteristik kefir. *Jurnal Ilmu Pangan Hasil Pertanian*. 4(1): 60–73. <https://doi.org/10.26877/jiphp.v4i1.6062>
- Hanum Z, Fitri CA, Yurliasni. 2021. Kefir susu kambing dengan penambahan ekstrak etanol kembang telang (*Clitoria ternatea*) berpotensi kuat sebagai antioksidan dan antibakteri. *Jurnal Veteriner*. 22(3): 406–413. <https://doi.org/10.19087/jveteriner.2021.22.3.406>
- Hanum Z, Yurliasni, Dzarnisa. 2022. *Teknologi Pengolahan Susu*. Aceh (ID): Syiah Kuala University Press.
- Hariyadi P. 2019. *Masa Simpan dan Batas Kadaluwarsa Produk Pangan: Pendugaan, Pengelolaan, dan Penandaannya*. Jakarta (ID): Gramedia Pustaka Utama.
- Hartono MA, Purwijantiningih LME, Pranata S. 2013. Pemanfaatan ekstrak bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) sebagai pewarna alami es lilin. *Jurnal Biologi*. 1–15.
- Herawati dan Widiarso BP. 2021. *Penjamin Mutu Bahan Pangan Asal Hewan*. Malang (ID): Media Nusa Creative.
- Hidayat N, Prabowo S, Rahmadi A, Marwati, Emmawati A. 2020. *Teknologi Fermentasi*. Bogor (ID): IPB Press.
- Iamsaard S, Burawat J, Kanla P, Arun S, Sukhorum W, Sripanidkulchai B, Uabundit N, Wattathorn J, Hipkaeo W, Fungmoon D, et al. 2014. Antioxidant activity and protective effect of *Clitoria ternatea* flower extract on testicular damage induced by ketoconazole in rats. *Journal of Zhejiang University Science B (Biomed & Biotechnol)*. 15(6): 548–555. <https://doi.org/10.1631/jzus.B1300299>
- Istawa R, Fajri R, Arifin DZ. 2018. Daya terima, kadar protein, kadar lipid dan jumlah mikroba pada kefir susu sapi dan kefir susu kambing sebagai alternative minuman probiotik. *Journal Holistic and Health Science*. 2(2): 60–65. <https://doi.org/10.51873/jhhs.v2i2.27>
- Istianah N, Fitriadinda H, Murtini ES. 2019. *Perancangan Pabrik untuk Industri Pangan*. Malang (ID): Universitas Brawijaya Press.
- Jaya F. 2019. *Ilmu, Teknologi dan Manfaat Kefir*. Malang (ID): UB Press.
- Kartika. 2018. Produksi kefir susu sapi sinbiotik dengan penambahan puree umbi gembili [tesis]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor. <https://doi.org/10.17509/edufortech.v4i2.19372>
- Kiki K, Lusiana SA, A'yunin NAQ, Ramdhini RN, Marzuki I, Rezeki S, Erdiandini I, Yuniyanto AE, Lestari SD, Ifadah RA, Kushagina R, Yuniyanto T, Pasanda OSR. 2021. *Teknologi Fermentasi*. Medan (ID): Yayasan Kita Menulis.
- Krisnaningsih ATN, Rosyidi D, Radiati LE, Purwadi. 2018. Pengaruh penambahan stabilizer pati talas lokal (*Colocasia esculenta*) terhadap viskositas, sineresis dan keasaman yogurt pada inkubasi suhu ruang. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan Tropis*. 5(3): 5–10. <https://doi.org/10.33772/jitro.v5i3.4706>
- Kurniawidi T, Utomo D. 2021. Pengaruh konsentrasi starter dan macam buah terhadap karakteristik kefir air. *Teknologi Pangan*. 12(2): 296–304. <https://doi.org/10.35891/tp.v12i2.2683>
- Kusnandar F. 2019. *Kimia Pangan Komponen Makro*. Jakarta (ID): Bumi Angkasa.
- Lindawati SA, Sriyani NLP, Hartawan M, Suranjaya IG. 2015. Study mikrobiologis kefir dengan waktu simpan berbeda. *Makalah Ilmiah Peternakan*. 18(3): 95–99. <https://doi.org/10.24843/MIP.2015.v18.i03.p03>

- Manalu TB. Pengaruh jenis kemasan dan lama penyimpanan terhadap komponen bioaktif bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) [skripsi]. Medan (ID): Universitas HKBP Nommensen.
- Marpaung AM. 2020. Tinjauan manfaat bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) bagi kesehatan manusia. *Journal of Functional Food and Nutraceutical*. 1(2): 1–23. <https://doi.org/10.33555/jffn.v1i2.30>
- Marpaung AM, Lee M, Kartawiria IS. 2020. The development of butterfly pea (*Clitoria ternatea*) flower powder drink by co-crystallization. *Indonesian Food Science and Technology Journal*. 3(2): 34–37. <https://doi.org/10.22437/iftstj.v3i2.10185>
- Meilanie RT, Arief II, Taufik E. 2018. Karakteristik yoghurt probiotik dengan penambahan ekstrak bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa* L) selama penyimpanan suhu dingin. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*. 6(1): 36–44. <https://doi.org/10.29244/jipthp.6.1.36-44>
- Muizuddin M, Zubaidah E. 2015. Studi aktivitas antibakteri kefir teh daun sirsak (*Annona Muricata* Linn,) dari berbagai merk teh daun sirsak dipasaran. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 3(4): 1662–1672.
- Palawe JFP. 2020. *Biokimis Pangan Hasil Perikanan*. Sangihe (ID): Politeknik Negeri Nusa Utara.
- Pertiwi FD, Rezaldi F, Puspitasari R. 2022. Uji aktivitas dan formulasi sediaan liquid body wash dari ekstrak etanol bunga telang (*Clitoria ternatea* L) sebagai antibakteri *Staphylococcus epidermidis*. *Jurnal Kedokteran dan Kesehatan*. 1(1): 53–66. <https://doi.org/10.55606/klinik.v1i1.257>
- Pratama YI, Ardigurnita F, Wulansari PD. 2021. Kefir dengan kombinasi susu sapi dan tepung mocaf terhadap pH, kadar air, total padatan dan property fisik. *Jurnal Sains Peternakan Nusantara*. 1(1): 21–28. <https://doi.org/10.53863/jspn.v1i01.203>
- Purwaniati, Arif AR, Yuliantini A. 2020. Analisis kadar antosianin total pada sediaan bunga telang (*Clitoria ternatea*) dengan metode pH diferensial menggunakan spektrofotometri visible. *Jurnal Farmagazine*. 4(1): 18–23. <https://doi.org/10.47653/farm.v7i1.157>
- Rachmatiah T, Anggraini R, Sigoro I. 2013. Analisis cemaran mikroba, kandungan nutrisi pada susu sapi segar hasil peternakan sapi perah. *Sainstech*. 23(2): 91–94. <https://doi.org/10.37277/stch.v23i2.556>
- Rohmah F, Estiasih T. 2018. Perubahan karakteristik kefir selama penyimpanan: kajian pustaka. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 6(3): 30–36.
- Saejung T, Don-in J, Chimsook T. 2020. Preparation of ethanolic butterfly pea extract using microwave assisted extraction and loaded nanostructured lipid carriers: evaluation of antioxidant potential for stabilization of fish oil. *Key Engineering Materials*. 873: 1–5. <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/KEM.873.1>
- Safitri A, Setyawardani T, Sumarmono J. 2020. Pengaruh lama penyimpanan berbeda pada suhu dingin (4–8°C) terhadap nilai pH, viskositas dan warna kefir susu-kolostrum sapi. *Journal Animal Science Technology*. 2(2): 167–176.
- Sawitri ME. 2011. Kajian konsentrasi kefir grain dan lama simpan dalam refrigerator terhadap kualitas kimiawi kefir rendah lemak. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*. 21(1): 23–28.
- Setyawardani T, Sumarmono J, Rahardjo AHD, Sulistyowati M, Widayaka K. 2017. Kualitas kimia, fisik dan sensori kefir susu kambing yang disimpan pada suhu dan lama penyimpanan berbeda. *Buletin Peternakan*. 41(3): 298–306. <https://doi.org/10.21059/buletinpeternek.v41i3.18266>
- Setiarto RHB. 2020. *Teknologi Fermentasi Pangan Tradisional dan Produk Olahannya*. Bogor (ID): Guepedia.
- Setyawardani T, Sumarmono J. 2015. Chemical and microbiological characteristics of goat milk kefir during storage under different temperatures. *Journal of the Indonesian Tropical Animal Agriculture*. 40(3): 183–188.
- Shahrizal NAB. 2019. Potensi ekstrak bunga telang (*Clitoria ternatea*) sebagai antioksidan dan inhibitor tyrosinase [skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Soeparno. 2021. *Properti dan Teknologi Produk Susu*. Yogyakarta (ID): Gadjah Mada University Press.
- Susilo A, Rosyidi D, Jaya F, Apriliyani MW. 2019. *Dasar Teknologi Hasil Ternak*. Malang (ID): UB Press.
- Tangkanakul P, Auttaviboonkul P, Niyonwit B, Lowviton N, Charoenthamawat P, Trakoontivakorn G. 2009. Antioxidant capacity, total phenolic content and nutritional composition of Asian food after thermal processing. *International Food Research Journal*. 16: 571–580
- Tanuwiria UH, Christi RF. 2020. Pengaruh pemberian lemna minor sebagai pakan sapi perah terhadap kadar lemak, berat jenis, dan bahan kering tanpa lemak susu *Friesian Holstein*. *Jurnal Ilmu Peternakan dan Veteriner Tropis*. 10(2): 153–158.
- Triana AN, Setyawardani T, Sumarmono J. 2022. Pengaruh jenis susu pada pH, total asam dan warna kefir tradisional. *Journal Animal Science Technology*. 4(1): 15–25.
- Yusriyah NH, Agustini R. 2014. Pengaruh waktu fermentasi dan konsentrasi bibit kefir terhadap mutu kefir susu sapi. *Unesa Journal of Chemistry*. 3(2): 53–57.