



Pengaruh Substitusi Susu Kambing dengan Ekstrak Biji Bunga Matahari (*Helianthus annuus* L.) pada Pembuatan Kefir Optima terhadap pH, Total BAL, dan Total Khamir

*The Effect of Goat Milk Substitution with Sunflower Seed Extract (*Helianthus annuus* L.) on the Production of Optima Kefir on pH, Total LAB, and Total Yeast*

Dinda Tri Azhari*, Eka Wulandari², Andry Pratama²

¹ Faculty of Animal Husbandry, Padjadjaran University, Jl. Raya Bandung Sumedang KM.21, Hegarmanah, Kec. Jatinangor, Kabupaten Sumedang, Jawa Barat 45363

² Departement of Livestock Product Technology, Faculty of Animal Husbandry, Padjadjaran University, Jl. Raya Bandung Sumedang KM.21, Hegarmanah, Kec. Jatinangor, Kabupaten Sumedang, Jawa Barat 45363

* Corresponding Author: eka.wulandari@unpad.ac.id

ARTICLE HISTORY:

Submitted: 24 February 2025

Revised: 28 April 2025

Accepted: 09 Mei 2025

Published: 01 November 2025

KATA KUNCI:

Bakteri Asam Laktat

Biji Bunga Matahari

Kefir

Khamir

pH

ABSTRAK

Susu kambing memiliki aroma khas "prengus" sehingga menjadi pembatas untuk dikonsumsi segar. Pengolahan susu kambing menjadi kefir dapat memperpanjang masa simpan dan meminimalisir bau prengus pada susu kambing. Kefir merupakan produk hasil fermentasi susu setelah dipasteurisasi kemudian ditambahkan *starter* biji kefir. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh substitusi susu kambing dengan ekstrak biji bunga matahari (*Helianthus annuus* L.) pada pembuatan kefir optima terhadap pH, total BAL, dan total khamir. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Pengolahan Produk Peternakan dan di Laboratorium Riset dan Pengujian Bioteknologi Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran, Kabupaten Sumedang. Metode penelitian dilakukan secara eksperimental menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan terdiri atas perbandingan susu kambing dan ekstrak biji bunga matahari P1 (80:20), P2 (60:40), P3 (50:50), P4 (40:60), dan P5 (20:80). Pengolahan data hasil penelitian menggunakan Analisis Sidik Ragam dan Uji Jarak Berganda Duncan. Hasil penelitian menunjukkan perlakuan substitusi susu kambing dengan ekstrak biji bunga matahari berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap total BAL dan total khamir, serta mampu menghasilkan kefir terbaik pada perlakuan P2 (60:40) dengan nilai pH 3,99, total BAL $16,32 \times 10^8$ CFU/mL dan total khamir $17,35 \times 10^9$ CFU/mL.

ABSTRACT

Goat milk has a distinctive "goaty", making it a limitation for fresh consumption. Processing the goat milk into kefir can extend the shelf life and minimize the smell of goat milk. Kefir is a fermented milk product after pasteurization then added kefir grain starter. This study aims to determine the effect of goat milk substitution with sunflower seed extract (*Helianthus annuus* L.) in the production of optima kefir on pH, total LAB, and total yeast. Conducted in November 2024 at the Livestock Product Processing Technology Laboratory and Biotechnology Research and Testing Laboratory, Faculty of Animal Husbandry, Padjadjaran University, Sumedang. The research method was conducted experimentally using a completely randomized design (CRD) with 5 treatments and 4

KEYWORDS:

Lactic Acid Bacteria

Sunflower Seeds

Kefir

pH

Yeast

© 2025 The Author(s). Published by
Department of Animal Husbandry, Faculty
of Agriculture, University of Lampung in
collaboration with Indonesian Society of
Animal Science (ISAS).
This is an open access article under the CC
BY 4.0 license:
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

replicates. The treatments consisted of the ratio of goat milk and sunflower seed extract P1 (80:20), P2 (60:40), P3 (50:50), P4 (40:60), and P5 (20:80). Data processing of research results using Analysis of Variance and Duncan's Multiple Range Test. The results showed that the treatment consisted of goat milk and sunflower seed extract had a significant effect ($P < 0.05$) on total LAB and total yeast, and was able to produce the best kefir in the P2 (60:40) treatment with a pH value of 3.99, total LAB 16.32×10^8 CFU/mL and total yeast 17.35×10^9 CFU/mL.

1. Pendahuluan

Produksi susu kambing pada tahun 2022 sebanyak 499,523 liter dan pada tahun 2023 meningkat menjadi 569,751 liter (BPS, 2024). Peningkatan produksi susu kambing dari tahun ke tahun menunjukkan potensi yang baik untuk konsumsi susu kambing. Aroma khas yang dikenal sebagai bau "goaty" atau prengus pada susu kambing menjadikannya sebagai salah satu alasan konsumsi susu kambing masih terbatas. Susu kambing mengandung nutrisi penting berupa lemak, protein, vitamin dan mineral. Kandungan nutrisi pada susu kambing diantaranya sebanyak 4,6% karbohidrat, 3,9% lemak, dan 3,4% protein (Yusni & Amiruddin, 2021). Mineral seperti kalsium, fosfor, dan kalium (Prastyo *et al.*, 2017). Tingginya nutrisi yang terkandung dalam susu menjadikannya sebagai media pertumbuhan mikroorganisme untuk berkembang biak, yang mengakibatkan susu mudah rusak. Susu segar yang berasal dari hewan ternak tidak dapat disimpan lama, sehingga perlu dilakukan pengolahan (Adine *et al.*, 2023). Selain untuk meningkatkan daya simpan, pengolahan pada susu kambing juga dilakukan untuk meminimalisir aroma amis (prengus) pada susu kambing. Alternatif pengolahan susu kambing yang dapat dilakukan adalah fermentasi menjadi kefir.

Kefir adalah olahan produk hasil fermentasi susu setelah dipasteurisasi kemudian ditambahkan *starter* biji kefir (kefir *grain*/kefir *granule*) dan *yeast* atau khamir non patogen (Anggraeni & Rosida, 2023). Karakteristik kefir terdiri dari rasa asam, sedikit beralkohol dan berkarbonasi (Rahayu *et al.*, 2020). Kefir hampir mirip dengan yogurt, tetapi kefir memiliki aroma seperti tape (*yeasty*) dan tekstur yang lebih encer dibandingkan dengan yogurt (Rohmah & Estiasih, 2018). Kefir dapat bermanfaat sebagai antibodi, meminimalisir resiko penyakit diabetes, osteoporosis, jantung, resiko kerusakan gigi, detoksifikasi racun, membantu dalam proses penurunan berat badan dan menjaga kesehatan kulit (Aryanta, 2021). Selain itu, kefir dapat menghasilkan bakteriosin,

antibiotik, hidrogen peroksida untuk menghambat bakteri bertambah yang menyebabkan gangguan pada saluran pencernaan (Pertiwi *et al.*, 2023).

Dalam proses fermentasi kefir, bakteri asam laktat dan khamir bekerja sama untuk mengurai laktosa, menghasilkan asam laktat, karbon dioksida, etanol, dan senyawa lain yang mendukung pertumbuhan mikroorganisme. Mikroorganisme ini menghasilkan nutrisi penting seperti vitamin, mineral, dan asam amino, yang membantu menjaga keseimbangan tubuh, serta mampu memecah laktosa dan protein menjadi bentuk yang lebih sederhana agar mudah diserap tubuh (Arslan, 2015). Asam laktat menghasilkan suasana asam pada kefir dan meningkatkan aktivitas mikroba sehingga nilai pH akan menurun (Setiawati & Yuniarta, 2018).

Biji bunga matahari (*Helianthus annuus. L*) memiliki potensi sebagai bahan tambahan dalam pembuatan kefir dengan cara substitusi. Substitusi dengan biji-bijian dapat mengurangi bau amis (prengus) pada susu kambing dan juga dapat meminimalisir biaya produksi dalam pembuatan kefir. Dalam 100 g biji bunga matahari terkandung 22,89 g karbohidrat, 51,30 g lemak, dan 20,06 g protein (USDA, 2019). Biji bunga matahari juga mengandung zat fitokimia seperti asam fenolik, kolin, tokoferol, lignan, betain, dan arginin (Puraikalan & Scott, 2023). Zat fitokimia dalam ekstrak biji bunga matahari pada konsentrasi tinggi dapat menghambat pertumbuhan bakteri (Ezhumalai *et al.*, 2013). Kandungan gizi dalam biji bunga matahari dapat membantu proses fermentasi pada kefir. Bakteri asam laktat dan khamir bekerja sama dalam mendegradasi karbohidrat menjadi asam laktat sehingga dapat menurunkan nilai pH (Maharani *et al.*, 2019). Asam fenolik pada biji bunga matahari mengandung antimikrobia yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri patogen berupa *E. coli*, *Bacillus subtilis*, dan *Pseudomonas aeruginosa* (Tyagi *et al.*, 2015). Kandungan vitamin dan mineral membantu pertumbuhan mikroorganisme sebagai sumber energi alami (Utama *et al.*, 2020).

Pengkajian ilmiah mengenai pengaruh substitusi biji-bijian maupun kacang-kacangan pada susu kambing terhadap nilai pH, total bakteri asam laktat dan total khamir dalam pembuatan kefir masih belum banyak dilakukan. Pada penelitian mengenai substitusi sari kacang merah dengan susu sapi dalam pembuatan yogurt didapatkan perlakuan terbaik dengan konsentrasi *starter* 5% dan proporsi susu sapi dengan sari kacang merah 60:40, dengan hasil nilai pH 3,62 dan total bakteri asam laktat (BAL) 74×10^7 CFU/ml (Kumalaningsih *et al.*, 2016). Penelitian lainnya, mengenai pengaruh

konsentrasi butiran kefir dan lama fermentasi terhadap hasil karakteristik kefir berbahan dasar susu sapi, didapatkan hasil yang optimal pada konsentrasi *starter* berupa biji kefir sebanyak 5% dan fermentasi selama 24 jam dengan hasil total bakteri asam laktat sekitar $1,8 \times 10^7$ - $9,8 \times 10^6$ CFU/ml (Triwibowo et al., 2020).

Produk fermentasi seperti kefir, memiliki standar kualitas terkait tingkat keasaman, jumlah bakteri asam laktat (BAL), dan jumlah khamir. Standar ini penting untuk memastikan keamanan dan kualitas produk. Kandungan nutrisi dalam bahan baku fermentasi (substrat) dapat memengaruhi parameter-parameter tersebut. Oleh karena itu, penelitian perlu dilakukan untuk menguji apakah kefir memenuhi standar yang ditetapkan dan layak untuk dikonsumsi. Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis tertarik untuk melakukan penelitian mengenai “Pengaruh Substitusi Susu Kambing dengan Ekstrak Biji Bunga Matahari (*Helianthus annuus* L.) pada Pembuatan Kefir Optima terhadap pH, Total BAL, dan Total Khamir”.

2. Materi dan Metode

2.1 Materi

Penelitian ini menggunakan susu kambing yang diperoleh dari Alam Farm Manglayang, biji kefir, biji bunga matahari, NaCl fisiologis, media *de man rogosa sharp agar* (MRSA), *malt extract agar* (MEA), alkohol, dan aquades. Peralatan yang digunakan terdiri atas jar, autoklaf, *waterbath*, *laminar air flow*, tabung reaksi, rak tabung reaksi, gelas ukur, *beaker glass*, *blender* saringan, *hot plate*, botol *scott* duran, batang pengaduk, timbangan digital, neraca analitik, inkubator, *blue tip*, *micropipet*, cawan petri, bunsen, *mixer vortex*, *plastic wrap*, spuit, tang krusibel, dan pH meter.

2.2 Metode

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Pengolahan Produk Peternakan dan Laboratorium Riset dan Pengujian Bioteknologi Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran Kabupaten Sumedang, Jawa Barat. Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimental, dengan desain percobaan berupa rancangan acak lengkap (RAL), dengan lima macam perlakuan dan empat kali ulangan. Perlakuan yang digunakan adalah dengan substitusi susu kambing dengan ekstrak biji bunga matahari pada perbandingan sebagai berikut:

P₁ = Susu kambing 80% + Ekstrak Biji Bunga Matahari 20% (v/v kefir)

P₂ = Susu kambing 60% + Ekstrak Biji Bunga Matahari 40% (v/v kefir)

P₃ = Susu kambing 50% + Ekstrak Biji Bunga Matahari 50% (v/v kefir)

P₄ = Susu kambing 40% + Ekstrak Biji Bunga Matahari 60% (v/v kefir)

P₅ = Susu kambing 20% + Ekstrak Biji Bunga Matahari 80% (v/v kefir)

Pembuatan Ekstrak Biji Bunga Matahari

Pembuatan ekstrak biji bunga matahari dilakukan dengan membersihkan biji bunga matahari terlebih dahulu, kemudian dikukus selama lima menit, dan direndam selama sepuluh menit. Biji bunga matahari yang telah direndam, dihaluskan menggunakan *blender* dengan perbandingan air dengan biji 1:6 b/v. Proses selanjutnya yaitu penyaringan, untuk memisahkan ekstrak dan sari biji bunga matahari. Ekstrak biji bunga matahari kemudian dipanaskan pada suhu 80-85°C selama tiga menit (Modifikasi Sumarni *et al.*, 2017).

Pembuatan Kefir

Ekstrak biji bunga matahari dicampurkan dengan susu kambing dengan konsentrasi sesuai perlakuan kemudian dihomogenkan dan dipanaskan pada suhu 85°C selama lima belas menit. Dinginkan hingga suhu mencapai 40°C (Modifikasi Suhartatik *et al.*, 2019). Inokulasi *starter* berupa kefir *grain* sebanyak 5% b/v (Triwibowo *et al.*, 2020). Inkubasi selama 24 jam pada suhu 30°C (Rossi *et al.*, 2016).

Pengukuran pH

Nilai pH diukur menggunakan alat pH meter *Eutech* pH 700. Analisis pH dilakukan dengan prosedur mengkalibrasi pH meter menggunakan larutan *buffer* 4,0 dan 7,0 terlebih dahulu sebelum digunakan hingga muncul tulisan *ready* pada monitor pH meter. Elektroda pH meter kemudian dicelupkan ke dalam larutan sampel, tunggu hingga diperoleh angka yang stabil pada alat pH meter (Turang, 2023).

Total BAL

Perhitungan total bakteri asam laktat dilakukan dengan uji TPC (*Total Plate Count*) metode *pour plate* menggunakan MRSA (*De Man Rogosa Sharp Agar*) sebagai media.

Total bakteri asam laktat dapat dihitung setelah sampel diinkubasi 24 jam pada suhu 37°C (Maturin & Peeler, 2001).

$$\text{Total BAL (CFU/mL)} = \frac{\Sigma C}{[(1 \times n1) + (0,1 \times n2)] \times (d)}$$

Keterangan:

ΣC : jumlah koloni pada seluruh cawan petri

$n1$: jumlah cawan petri dari pengenceran pertama yang dihitung

$n2$: jumlah cawan petri dari pengenceran kedua yang dihitung

d : pengenceran pertama yang dihitung

Total Khamir

Perhitungan total khamir dilakukan dengan uji TPC (*Total Plate Count*) metode *pour plate* menggunakan MEA (*Malt Extract Agar*) sebagai media. Total khamir dapat dihitung setelah sampel diinkubasi 48 jam pada suhu 25°C (Tournas et al., 2001).

$$\text{Total Khamir (CFU/mL)} = \frac{\Sigma C}{[(1 \times n1) + (0,1 \times n2)] \times (d)}$$

Keterangan:

ΣC : jumlah koloni pada seluruh cawan petri

$n1$: jumlah cawan petri dari pengenceran pertama yang dihitung

$n2$: jumlah cawan petri dari pengenceran kedua yang dihitung

d : pengenceran pertama yang dihitung

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Nilai pH

Nilai pH merupakan nilai hasil pengukuran keasaman/kebasaan suatu larutan untuk mengetahui layak atau tidaknya produk tersebut dikonsumsi. Hasil Anova menunjukkan penambahan ekstrak biji bunga matahari tidak berpengaruh terhadap pH kefir. Nilai rata-rata pH disajikan pada **Tabel 1**. Hal ini diduga karena aktivitas mikroorganisme yang tidak dapat menurunkan nilai pH dengan signifikan. Berdasarkan pernyataan Yıldız-Akgül et al., (2018) nilai pH yang tidak signifikan karena *yeast* yang terkandung dalam kefir. BAL tumbuh dan menghasilkan asam organik lebih lambat dibandingkan *yeast*, sedangkan nilai pH dipengaruhi oleh populasi BAL. Semakin tinggi

populasi BAL, maka semakin rendah nilai pH. Stabilitas nilai pH juga dapat disebabkan karena keadaan lingkungan kefir yang seimbang, di mana persaingan nutrisi dapat menstabilkan tingkat pH (Wang & Guo, 2023).

Tabel 1. Nilai pH Substitusi Kefir Susu Kambing dengan Ekstrak Biji Bunga Matahari

Nilai pH						
Perlakuan		P1	P2	P3	P4	P5
Ulangan	1	4,03	4,05	4,03	3,93	4,16
	2	3,82	4,02	3,96	4,01	4,10
	3	4,13	3,93	4,02	3,81	4,15
	4	4,21	3,95	3,95	4,02	4,10
Rata-rata		4,05	3,99	3,99	3,94	4,13

Keterangan :

P1 = Susu kambing 80% + Ekstrak Biji Bunga Matahari 20% (v/v kefir)

P2 = Susu kambing 60% + Ekstrak Biji Bunga Matahari 40% (v/v kefir)

P3 = Susu kambing 50% + Ekstrak Biji Bunga Matahari 50% (v/v kefir)

P4 = Susu kambing 40% + Ekstrak Biji Bunga Matahari 60% (v/v kefir)

P5 = Susu kambing 20% + Ekstrak Biji Bunga Matahari 80% (v/v kefir)

Tabel 2. Nilai pH Substitusi Kefir Susu Kambing dengan Ekstrak Biji Bunga Matahari

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F _{hit}	F _{tabel}
Perlakuan	4	0,081	0,020	2,315	3,060
Galat	15	0,131	0,008		
Total	19	0,212			

Keterangan : $F_{hitung} < F_{tabel}$, artinya berpengaruh tidak nyata atau tolak H_1 dan terima H_0

Nilai pH kefir masih dalam kisaran pH kefir normal. Hal ini didukung oleh pernyataan Nurfadilah *et al.*, (2022) bahwa pH yang baik pada produk kefir berkisar antara 3,8-4,6. Substitusi kefir susu kambing dengan ekstrak biji bunga matahari menghasilkan pH yang rendah walaupun hasil menunjukkan pengaruh yang tidak berbeda nyata. Hal ini terjadi karena pada *starter* kefir *grain* mengandung probiotik berupa *Lactococcus*, *Lactobacillus*, *Streptococcus*, *Leuconostoc* pada jenis bakteri, *Saccharomyces cerevisiae* dan *Kluyveromyces marxianus* pada jenis yeast (Prayoga *et al.*, 2021; Seydim *et al.*, 2021). Penambahan inokulum berupa BAL dan yeast pada kefir akan mempengaruhi perubahan pH dan memungkinkan dalam pembentukan flavor (Analianasari *et al.*, 2023). Penurunan pH awal terjadi karena BAL dan yeast bekerjasama

dalam proses degradasi laktosa pada susu kambing untuk menghasilkan asam laktat, CO₂, etanol, dan senyawa lain yang berperan dalam pertumbuhan mikroorganisme (Arslan, 2015).

3.2. Total bakteri Asam Laktat (BAL)

Bakteri asam laktat merupakan bakteri gram positif berbentuk bulat atau batang dan tidak menghasilkan spora. BAL mengubah gula menjadi asam laktat melalui proses fermentasi. Perhitungan BAL dilakukan pada produk fermentasi dengan tujuan untuk mengetahui pertumbuhan bakteri asam laktat dalam pembuatan kefir. Hasil perhitungan rata-rata total BAL pada substitusi kefir susu kambing dengan ekstrak biji bunga matahari disajikan pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Total BAL Substitusi Kefir Susu Kambing dengan Ekstrak Biji Bunga Matahari

		Total BAL				
Perlakuan		P1	P2	P3	P4	P5
..... × 10 ⁸ CFU/mL						
Ulangan	1	11,50	16,14	12,45	11,86	10,82
	2	16,68	15,36	10,18	14,09	10,77
	3	14,27	18,41	9,77	13,77	10,68
	4	9,82	15,36	8,95	14,18	10,50
Rata-rata		13,11	16,32	10,34	13,48	10,69

Keterangan:

P1 = Susu kambing 80% + Ekstrak Biji Bunga Matahari 20% (v/v kefir),

P2 = Susu kambing 60% + Ekstrak Biji Bunga Matahari 40% (v/v kefir),

P3 = Susu kambing 50% + Ekstrak Biji Bunga Matahari 50% (v/v kefir),

P4 = Susu kambing 40% + Ekstrak Biji Bunga Matahari 60% (v/v kefir),

P5 = Susu kambing 20% + Ekstrak Biji Bunga Matahari 80% (v/v kefir)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan ekstrak biji bunga matahari berpengaruh terhadap total BAL kefir. Hasil analisis uji jarak berganda Duncan pada substitusi kefir susu kambing dengan ekstrak biji bunga matahari terhadap total BAL disajikan pada **Tabel 3**.

Hasil uji Duncan pada **Tabel 3**, menunjukkan bahwa setiap perlakuan penambahan ekstrak biji bunga matahari menghasilkan total BAL yang berbeda. Nilai total BAL tertinggi terdapat pada P2 (60:40) dengan rata-rata total BAL 9,21 log CFU/mL dan nilai total BAL terendah terdapat pada perlakuan P5 (20:80) dengan rata-rata total BAL 9,01 log CFU/mL. Kebutuhan nutrisi bakteri asam laktat (BAL) yang tercukupi dalam kefir

memicu pertumbuhan BAL, sehingga dapat tumbuh dan berkembang secara optimal. Sesuai dengan pernyataan Lestari *et al.*, (2018) yang menyatakan bahwa pertumbuhan sel-sel bakteri mencapai maksimum tergantung pada ketersediaan nutrisi dalam media pertumbuhannya. Pertumbuhan BAL mendapatkan hasil yang optimal karena kandungan nutrisi pada kefir yang seimbang terutama pada perlakuan P2 (60:40). Bakteri yang digunakan pada bahan pangan memiliki sifat *heterotropik* sehingga membutuhkan zat organik seperti karbohidrat, protein, dan lemak sebagai media pertumbuhan serta sumber energi dan karbon. Kandungan karbohidrat yang tinggi dapat menjadi sumber energi BAL dalam proses fermentasi (Pratangga *et al.*, 2019). Ketersediaan gula yang lebih tinggi dalam media pertumbuhan bakteri mendorong BAL untuk memanfaatkan lebih banyak substrat sebagai sumber energi, sehingga meningkatkan produksi asam laktat melalui proses glikolisis. Faktor yang dapat mempengaruhi pertumbuhan BAL diantaranya suhu lingkungan, lama penyimpanan, komposisi kimia media pertumbuhan, dan jumlah nutrisi (terutama gula) yang tinggi (Yuliana *et al.*, 2014).

Tabel 4. Uji Duncan Total BAL Substitusi Kefir Susu Kambing dengan Ekstrak Biji Bunga Matahari

Perlakuan	Rata-rata Total BAL (Log CFU/mL)	Signifikansi ($\alpha=0,05$)
P2	9,21	a
P4	9,13	ab
P1	9,11	bc
P5	9,03	cd
P3	9,01	d

Keterangan:

P1 = Susu kambing 80% + Ekstrak Biji Bunga Matahari 20% (v/v kefir),

P2 = Susu kambing 60% + Ekstrak Biji Bunga Matahari 40% (v/v kefir),

P3 = Susu kambing 50% + Ekstrak Biji Bunga Matahari 50% (v/v kefir),

P4 = Susu kambing 40% + Ekstrak Biji Bunga Matahari 60% (v/v kefir),

P5 = Susu kambing 20% + Ekstrak Biji Bunga Matahari 80% (v/v kefir)

Penurunan populasi BAL pada perlakuan P3 (50:50) diduga terjadi karena semakin menurunnya kandungan laktosa pada kefir. Sesuai dengan penelitian Pasca *et al.*, (2016) bahwa laktosa lebih mudah dicerna oleh BAL karena laktosa merupakan karbohidrat utama yang digunakan BAL dalam memproduksi asam laktat. Peningkatan BAL kembali terjadi pada perlakuan P4 (40:60), diduga karena kandungan karbohidrat dan protein yang seimbang untuk pertumbuhan BAL seperti pada perlakuan P1 (80:20) dan P2 (60:40).

Populasi BAL kembali menurun pada perlakuan P5 (20:80) karena senyawa fenolik yang terkandung dalam ekstrak biji bunga matahari semakin meningkat sehingga menghambat pertumbuhan BAL. Ekstrak biji bunga matahari memiliki kandungan senyawa fenolik yang tinggi, terutama asam klorogenat, yang terbukti memiliki aktivitas antimikroba yang kuat terhadap berbagai jenis bakteri (Alexandrino *et al.*, 2021). Kemampuan ekstrak biji bunga matahari dalam menghambat pertumbuhan bakteri, termasuk *Lactobacillus*, ditunjukkan dalam penelitian Ezhumalai *et al.*, (2013) yang menunjukkan adanya zona penghambatan pada kultur BAL. Hal ini menunjukkan bahwa fitokimia dalam ekstrak biji bunga matahari pada konsentrasi tinggi dapat menghambat pertumbuhan bakteri.

3.3. Total Khamir

Khamir adalah mikroorganisme jenis fungi uniseluler eukariotik yang menyukai habitat seperti produk fermentasi dan dapat menghasilkan CO₂ dan sedikit rasa alkoholik pada produk kefir. Perhitungan khamir dilakukan pada produk fermentasi dengan tujuan untuk mengetahui pertumbuhan khamir dalam pembuatan kefir. Hasil uji anova menunjukkan perlakuan berpengaruh terhadap total khamir. Hasil perhitungan rata-rata total khamir pada substitusi kefir susu kambing dengan ekstrak biji bunga matahari disajikan pada **Tabel 4**.

Tabel 5. Total Khamir Substitusi Kefir Susu Kambing dengan Ekstrak Biji Bunga Matahari

		Total Khamir				
Perlakuan		P1	P2	P3	P4	P5
..... × 10 ⁹ CFU/mL						
Ulangan	1	17,05	17,82	13,23	10,36	11,59
	2	13,91	18,09	7,95	7,81	10,55
	3	14,36	17,91	14,68	10,32	9,95
	4	14,23	15,59	8,77	16,86	11,82
Rata-rata		14,89	17,35	11,16	11,18	10,98

Keterangan:

P1 = Susu kambing 80% + Ekstrak Biji Bunga Matahari 20% (v/v kefir),

P2 = Susu kambing 60% + Ekstrak Biji Bunga Matahari 40% (v/v kefir),

P3 = Susu kambing 50% + Ekstrak Biji Bunga Matahari 50% (v/v kefir),

P4 = Susu kambing 40% + Ekstrak Biji Bunga Matahari 60% (v/v kefir),

P5 = Susu kambing 20% + Ekstrak Biji Bunga Matahari 80% (v/v kefir)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa substitusi susu kambing dengan ekstrak biji bunga matahari berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap total khamir. Analisis lebih lanjut dilakukan menggunakan uji jarak berganda Duncan untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan substitusi kefir susu kambing dengan ekstrak biji bunga matahari terhadap total BAL. Hasil analisis uji jarak berganda Duncan pada substitusi kefir susu kambing dengan ekstrak biji bunga matahari terhadap total khamir disajikan pada **Tabel 6**.

Tabel 7. Uji Duncan Total Khamir Substitusi Kefir Susu Kambing dengan Ekstrak Biji Bunga Matahari

Perlakuan	Rata-rata Total Khamir (Log CFU/mL)	Signifikansi ($\alpha=0,05$)
P2	10,24	a
P1	10,17	ab
P4	10,03	b
P3	10,03	b
P5	10,04	b

Berdasarkan hasil analisis uji jarak berganda Duncan pada **Tabel 8**, menunjukkan bahwa substitusi kefir susu kambing dengan ekstrak biji bunga matahari terhadap total khamir pada perbandingan susu kambing dengan ekstrak biji bunga matahari sebanyak P5 (20:80), P3 (50:50), dan P4 (40:60) tidak berbeda. Namun, pada perbandingan P1 (80:20) dan P2 (60:40) berbeda. Nilai total khamir meningkat pada perbandingan susu kambing dengan ekstrak biji bunga matahari sebanyak P2 (60:40) dengan rata-rata total khamir sebanyak $17,35 \times 10^9$ CFU/mL dan menurun pada P3 (50:50), P4 (40:60), dan P5 (20:80). Jumlah total khamir pada perbandingan P2 (60:40), berbanding lurus dengan jumlah total BAL pada perlakuan yang sama. Hal ini disebabkan karena khamir mendapatkan energi tambahan dari hasil metabolisme BAL. Hal tersebut didukung oleh pernyataan Setyawardani *et al.*, (2015) bahwa peningkatan total khamir terjadi karena khamir menggunakan hasil metabolisme bakteri asam laktat berupa asam laktat pada proses fermentasi. Suasana asam pada kefir yang dihasilkan oleh asam laktat akan mempercepat pertumbuhan khamir. Selain itu, khamir juga dapat memecah substrat gula menjadi lebih sederhana sebagai nutrisi dalam pertumbuhannya (Setiawati & Yuniarta, 2018).

Penurunan jumlah total khamir pada perlakuan P3 (50:50), P4 (40:60), dan P5 (20:80) diduga karena kandungan flavonoid dan asam fenolik pada biji bunga matahari yang semakin tinggi. Senyawa aktif fenol, seperti yang terdapat pada senyawa fenolik, flavonoid, tanin, dan terpenoid dari KBK, bekerja dengan merusak membran sel mikroba. Kerusakan ini menyebabkan perubahan permeabilitas sel, yang pada akhirnya menghambat pertumbuhan sel mikroba (Rachmawaty *et al.*, 2018). Flavonoid berperan menghambat pertumbuhan khamir secara langsung. Mekanismenya adalah dengan membentuk ikatan kompleks dengan protein membran sel khamir, yang menyebabkan kerusakan pada membran sel. Kerusakan ini terjadi karena flavonoid mendenaturasi protein membran, sehingga membran sel pecah (lisis). Akibatnya, flavonoid dapat menembus inti sel khamir dan mengganggu fungsi sel, sehingga khamir tidak dapat berkembang (Hartini, 2017). Faktor yang dapat mempengaruhi pertumbuhan khamir diantaranya suhu, kelembaban, konsentrasi oksigen, kandungan nutrisi pada media, nilai pH, dan kandungan senyawa penghambat (Yurliasni & Y. Zakaria, 2013).

4. Kesimpulan

Penambahan ekstrak biji bunga matahari berpengaruh terhadap total BAL dan khamir kefir susu kambing, akan tetapi tidak berpengaruh terhadap pH produk. Perlakuan terbaik terdapat pada perbandingan 60:40 (P2) dengan nilai pH 3,99, rata-rata total BAL sebanyak $16,32 \times 10^8$ CFU/mL, dan rata-rata total khamir sebanyak $17,35 \times 10^9$ CFU/mL.

Ucapan Terima Kasih

Penulis berterima kasih kepada Laboratorium Teknologi Pengolahan Produk Peternakan dan di Laboratorium Riset dan Pengujian Bioteknologi Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran yang telah menyediakan fasilitas selama penulis penelitian.

Daftar Pustaka

- Adine, A. A., Wulandari, E., & Utama, D. T. 2023. Karakteristik Mikrobiologi (Total Bakteri, Total Yeast) dan pH Produk Susu Kurma Selama Penyimpanan Suhu Rendah (4-6°C). *Jurnal Teknologi Hasil Peternakan*, 4(1), 33-43. DOI: 10.24198/jthp.v4i1.46258.
- Alexandrino, T. D., Silva, M. G., Ferrari, R. A., Ruiz, A. L. T. G., Duarte, R. M. T., Simabuco, F. M., Bezerra, R. M. N., & Pacheco, M. T. B. 2021. Evaluation of Some In Vitro Bioactivities of Sunflower Phenolic Compounds. *Current Research in Food Science*, 4, 662-669. DOI: 10.1016/j.crfs.2021.09.007.

- Analianasari, H. Harahap, M. P. M., & A. Z. D, Deary. 2023. Analisis Fermentasi Kakao Dengan Penambahan *Yeast* dan Bakteri Asam Laktat. *Jurnal Pengembangan Agroindustri Terapan*, 2(1), 37-44. DOI: 10.25181/Jupiter.v2i1.2896.
- Anggraeni, Z. D & Rosida D. F. 2023. Kajian Lama Fermentasi dan Konsentrasi Ekstrak Daun Maja (*Crescentia cujete Linn.*) Terhadap Karakteristik Kefir Susu Kambing. *Jurnal Sains Peternakan*, 11(1), 31–44.
- Arslan, S. (2015). Chemical, Microbiological and Nutritional Characteristic of Kefir. *Journal of Food*, 13(3), 340-345.
- Aryanta, I. W. 2021. Kefir dan Manfaatnya Bagi Kesehatan. *Widya Kesehatan*, 3(1), 35-38.
- Badan Standardisasi Nasional. 2009. *Kefir*. SNI 7552:2009. Jakarta.
- BPS. 2024. Produksi Susu Sapi dan Susu Kambing Menurut Bulan (Liter), 2022-2023. Badan Pusat Statistik (BPS), Kabupaten Tegal.
- Codex Alimentarius Commission. 2003. *CXS-243-2003-Standard for fermented milks*. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Codex Alimentarius Commission. 2011. *Milk and milk products second edition (2nd ed.)*. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Ezhumalai, M., Hemalatha, G., Poornima, J. P., & Pugalendi, K. V. 2013. Inhibition of *Lactobacillus* Growth by Amino Acids and Phytochemicals in the Fermentation of Curd by Disc Diffusion Method. *Asian Journal of Pharmaceutical Research*, 3(4), 183-193.
- Hartini. 2017. Uji Aktivitas Antifungi Ekstrak Sarang Lebah Dari Luwu Utara Terhadap *Candida albicans*. *Bioedukasi*, 10(2), 44-46.
- Kumalaningsih, S., Pulungan, M. H., & Raisyah. 2016. Substitusi sari kacang merah dengan susu sapi dalam pembuatan yogurt. *Jurnal Teknologi dan Manajemen Agroindustri*, 5(2), 54-60.
- Lestari, S., Rinto., & Huriyah, S. B. 2018. Peningkatan Sifat Fungsional Bekasam Menggunakan Starter *Lactobacillus acidophilus*. *JPHPI*, 21(1), 179-187. DOI: 10.17844/jphpi.v21i1.21596.
- Maharani, S., Rahayu, A., Azizah, D. N., & Rahayu, D. L. 2019. Perbandingan Penambahan Ekstrak Teh Pada Karakteristik Kimia Caspian Sea Yoghurt. *Jurnal Ilmu Pangan dan Hasil Pertanian*, 3(2), 138–149. DOI: 10.26877/jiphp.v3i2.5072.
- Maturin, L. & Peeler, J. T. 2001. *BAM chapter 3: aerobic plate count FDA. Food and Drug Administration*.
- Nurfadilah, S., Utami, I. K., & Magfirah. 2022. Optimasi Suhu Inkubasi Terhadap Mutu Kefir Ekstrak Bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa L.*). *Farmakologika Jurnal Farmasi*, 19(2), 191-203.
- Pasca, F. P., Nurwantoro., & Pramono, Y. B. 2016. Total bakteri Asam Laktat, Kadar Asam Laktat, dan Warna Yogurt Drink Dengan Penambahan Ekstrak Bit (*Beta vulgaris L.*). *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 5(4), 154-156. DOI: 10.17728/jatp.183.
- Pertiwi, A. F., Taufik, E., & Arief, I. I. 2023. Karakteristik Kefir Susu Sapi Dengan Penambahan Ekstrak Bunga Telang (*Clitoria ternatea*). *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 28(1), 34–45. DOI: 10.18343/jipi.28.1.34.
- Prastyo, E., Sarwanto, D., & Rahardjo, S. 2017. Pengaruh Waktu Pemerahan Terhadap Kualitas Susu Kambing Saanen di BBPTU-HPT Baturraden Jawa Tengah. *Media Peternakan*, 23(1). Fakultas Peternakan Universitas Wijayakusuma Purwokerto, Jawa Tengah.

- Pratangga, D. A., S. Susilowati, & Puspitarini, O. R. 2019. Pengaruh Penambahan Berbagai Level Sukrosa dan Fruktosa Terhadap Total Bakteri Asam Laktat dan Nilai pH Yoghurt Susu Kambing. *Jurnal Rekasatwa Peternakan*. 2(1), 51-56.
- Prayoga, I. P. A., Ramona, Y., & Suaskara, I. B. M. 2021. Bakteri Asam Laktat Bermanfaat Dalam Kefir dan Perannya Dalam Meningkatkan Kesehatan Saluran Pencernaan. *Simbiosis ix* (2), 115-130. <http://ojs.unud.ac.id/index.php/simbiosis>.
- Puraikalan, Y., & Scott, M. 2023. Sunflower Seeds (*Helianthus annuus*) and Health Benefits: a Review. *Recent Progress in Nutrition*, 3(3). DOI: 10.21926/rpn.2303010.
- Rachmawaty, Mu'nisa, A., Hasri, Halifah P., Hartati., & Zulkifli, M. 2018. Active Compounds Extraction of Cocoa Pod Husk (*Thebroma cacao* L.) and Potential as Fungicides. *Journal of Physics*, 1028, 1-8. DOI: 10.1088/1742-6596/1028/1/012013.
- Rahayu, W. P., Suliantari., Safitri, U. K., & Adhi, W. 2020. Susu Fermentasi Dengan Biji Nangka Sebagai Prebiotik. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 31(2), 138-146.
- Rohmah, F., & Estiasih, T. 2018. Perubahan Karakteristik Kefir Selama Penyimpanan. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 6(3), 30–36. DOI: 10.21776/ub.jpa.2018.006.03.4.
- Rossi E., Hamzah, F., & Febriyani. 2016. Perbandingan Susu Kambing dan Susu Kedelai Dalam Pembuatan Kefir. *Jurnal Peternakan Indonesia*, 18(1), 13-20.
- Setiawati, A. E. & Yunianta. 2018. Kajian Analisis Suhu dan Lama Penyimpanan Terhadap Karakteristik Kadar Alkohol Kefir Susu Sapi. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 6(4), 77–86. DOI: 10.21776/ub.jpa.2018.006.04.9.
- Setyawardani, T., D. R. Hantoro, A., Widayaka, K., Yuniastuti, T., & Sulistyowati, M. 2015. Kadar Asam Laktat, Alkohol dan Air Kefir Susu Kambing Pada pH Fermentasi Berbeda. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi dan Agribisnis Peternakan (Seri III): Pengembangan Peternakan Berbasis Sumberdaya Lokal Untuk Menghadapi Masyarakat Ekonomi Asean (MEA)*, 517-573.
- Seydim, Z. B. G., Gökirmaklı, C., & Greene, A. K. 2021. A Comparison of Milk Kefir and Water Kefir: Physical, Chemical, Microbiological and Functional Properties. *Trends in Food Science & Technology*, 113, 42-53. DOI: 10.1016/j.tifs.2021.04.041.
- Sin, P. Y., Tan, S. B., Asras, M. F. F., Lee, C. M., & Lee, T. C. 2024. Probiotic Growth Pattern and Physicochemical Evaluation of Water Kefir Fermentation. *Malaysian Applied Biology*, 53(2), 21-30. DOI: 10.55230/mabjournal.v53i2.2742.
- SNI (Standar Nasional Indonesia). 2011. *Standar Mutu Susu Segar No.01-3141-2011*. Jakarta : Departemen Pertanian.
- Suhartatik, N., Widanti Y. A., Lestari, W. N., & Wulandari, Y. W. 2019. Yoghurt Susu Biji Ketapang (*Terminalia catappa* L) Dengan Variasi Jenis Starter dan Lama Fermentasi. *Jurnal Riset Industri Hasil Hutan*, 11(2), 77-84.
- Sumarni, S., Mazakkar, M. Z., & Tamrin. 2017. Pengaruh Penambahan CMC (*Carboxy Methyl Cellulose*) Terhadap Karakteristik Organoleptik, Nilai Gizi dan Sifat Fisik Susu Ketapang (*Terminallia catappa* L). *Jurnal Sains dan Teknologi Pangan*, 2(3), 604–614.
- Tournas, V., Stack, M. E., Mislivec, P. B., Koch, H. A., & Bandler, R. 2001. *Bacteriological Analytical Manual Chapter 18: Yeasts Molds, and Mycotoxins*. FDA U. S. Food & Drug Administration.

- Triwibowo, B., Wicaksono, R., Antika, Y., Ermi, S., Jarmiati, A., Setiadi, A. A., & Syahriar, R. 2020. The Effect of Kefir Grain Concentration and Fermentation Duration on Characteristics of Cow Milk-Based Kefir. *Journal of Physics: Conference Series*. DOI: 10.1088/1742-6596/1444/1/012001.
- Turang, M. W., Yelnetty, A., & Ma'ruf, W. 2023. Penggunaan Bunga Telang Kering (*Clitoria ternatea L.*) Terhadap Nilai pH dan Sensoris Kefir. *Zootec*, 43(1), 102-109.
- Tyagi, B., Dubey, A., Verma, A. K., Tiwari, S. 2015. Antibacterial Activity of Phenolics Compounds Against Pathogenic Bacteria. *International Journal of Pharmaceutical Sciences Review and Research.*, 35(1), 16-18.
- USDA (United State Departement of Agriculture). 2018. *USDA National Nutrient Database for Standart Reference*.
- Utama, C. S., Sugiharto., & Putri, R. A. 2020. Kualitas mikrobiologi limbah kubis fermentasi dengan penambahan vitamin dan mineral. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 8(3), 120-125.
- Wang, H., & Guo, M. 2023. Microbiological profiles, physiochemical properties and volatile compounds of goat milk kefir fermented by reconstituted kefir grains. *Lebensmittel-Wissenschaft & Technologie*, 183, 114943. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2023.114943>.
- Yıldız-Akgul, F., Yetisemiyen, A., Senel, E., & Yıldırım, Z. 2018. Microbiological, physicochemical, and sensory characteristics of kefir produced by secondary fermentation. *Mljekarstvo/Dairy*, 68(3), 201-213. DOI: <http://dx.doi.org/10.15567/mljekarstvo.2018.0305>.
- Yuliana, I., Roza, R. M., & Martina, A. 2014. Isolasi dan Seleksi Bakteri Asam Laktat Dari Yoghurt Kemasan Yang Bersifat Antibakteri Terhadap *Escherichia coli* dan *Salmonella typhi*. *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Riau*, 1(1), 1-5.
- Yurliasni & Y. Zakaria. 2013. Kajian Penambahan Khamir *Kluyveromyces lactis*, *Candida curiosa* dan *Brettanomyces custersii* Asal Dadiah Terhadap Konsentrasi Asam Amino, Lemak, Organik dan Karbohidrat Susu Kerbau Fermentasi (Dadiah). *Bionatura Jurnal Ilmu-ilmu Hayati dan Fisik*, 15(1), 54-59.
- Yusni & Amiruddin. 2021. Dampak Konsumsi Susu Kambing Terhadap Anthropometri, Tekanan Darah, Kekuatan Otot Tungkai dan Kalsium Pada Pesepakbola Junior. *Aceh Nutrition Journal*, 6(1), 82-92.