ZIRAA'AH, Volume 51 Nomor 3, Oktober 2026 Halaman 759-769 p-ISSN 1412-1468 e-ISSN 2355-3545

PENGARUH PENAMBAHAN MINYAK BUAH MERAH (*Pandanus conoideus*) TERHADAP pH, BAKTERI ASAM LAKTAT, DAN *YEAST* KEFIR OPTIMA

(The Effect Of Red Fruit Oil (Pandanus conoideus) on pH, Total Lactic Acid Bacteria and Total Yeast of Optima Kefir)

Ghina Shabira Zahidah[1], Dicky Tri Utama[2], Eka Wulandari[2*]
[1]Program Studi Peternakan, Fakultas Peternakan, Universitas Padjadjaran
[2]Departemen Teknologi Hasil Peternakan, Fakultas Peternakan, Universitas Padjadjaran, Jl. Raya Bandung Sumedang KM.21, Hegarmanah, Kec. Jatinangor, Kabupaten Sumedang, Jawa Barat 45363
[*]Penulis koresponde: eka.wulandari@unpad.ac.id

Naskah Diterima : 11-05-2026
Naskah Direvisi : 15-06-2026
Naskah Disetujui : 06-07-2026
Naskah Diterbitkan: 08-10-2026

DOI : https://dx.doi.org/10.31602/zmip.v51i3.23765



This is an open-access article under the CC-BY 4.0 License. Copyright © 2026 by the authors

ABSTRACT

Kefir is a fermented milk product produced using kefir grains as a starter culture. Red fruit oil contains antioxidants and bioactive compounds that may help stabilize fermentation conditions by maintaining the viability of lactic acid bacteria and yeast and supporting normal pH development. This study aimed to determine the effect of different concentrations of red fruit oil added to optima kefir on pH, lactic acid bacteria counts, and yeast counts. A completely randomized design with 5 treatments and 4 replications was used in this study. The treatments consisted of different concentrations of red fruit oil a P0=0%, P1=1.5%, P2=2.5%, P3=3.5%, and P4=4.5%. Data were analyzed using analysis of variance and Duncan's multiple range test. The results showed that the addition of red fruit oil to optima kefir significantly affected ($P<0.05$) on pH and yeast counts, but no significant effect ($P>0.05$) on lactic acid bacteria counts. P1 was identified as the best treatment with a pH value of 3.78, lactic acid bacteria counts of 55.77 x 10^7 CFU/mL, and yeast counts of 9.48 x 10^8 CFU/mL.

Keywords: *Kefir, Red Fruit Oil, pH, Lactic Acid Bacteria, Yeast*

ABSTRAK

Kefir merupakan produk fermentasi susu dengan penambahan starter biji kefir. Minyak buah merah mengandung antioksidan dan senyawa bioaktif yang berpotensi menstabilkan kondisi fermentasi dengan melindungi pertumbuhan bakteri asam laktat dan *yeast* serta membantu penurunan pH berlangsung normal. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh penambahan minyak buah merah dengan konsentrasi berbeda pada kefir optima terhadap pH, jumlah bakteri asam laktat, dan jumlah *yeast*. Metode yang digunakan adalah rancangan acak lengkap dengan 5 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan terdiri atas pemberian minyak buah merah P0=0%, P1=1,5%, P2=2,5%, P3=3,5%, P4=4,5%. Data dianalisis dengan sidik ragam dan uji jarak berganda Duncan. Hasil penelitian menunjukkan penambahan minyak buah merah pada kefir

ZIRAA'AH, Volume 51 Nomor 3, Oktober 2026 Halaman 759-769 p-ISSN 1412-1468 e-ISSN 2355-3545

optima berpengaruh nyata (P<0,05) terhadap pH, dan *yeast*, namun tidak berpengaruh nyata (P>0,05) terhadap bakteri asam laktat. P1 merupakan perlakuan terbaik dengan pH 3,78, jumlah bakteri asam laktat 55.77 x 10^7 CFU/mL, dan jumlah *yeast* 9.48 x 10^8 CFU/mL.

Kata Kunci: *Kefir, Minyak Buah Merah, pH, Bakteri Asam Laktat, Yeast*

PENDAHULUAN

Susu sapi termasuk komoditas ternak yang penting karena mengandung protein hewani, lemak, vitamin, dan mineral bagi masyarakat. Berdasarkan data terbaru, tercatat pada tahun 2024 produksi susu segar di Indonesia mencapai 808.352,84 ton (Badan Pusat Statistik, 2024). Namun, susu segar mudah mengalami kerusakan akibat tingginya kadar air dan kandungan nutrisi sehingga mendukung media yang ideal bagi pertumbuhan mikroorganisme pembusuk maupun patogen. Kondisi tersebut menyebabkan umur simpan susu relatif singkat dan berpotensi menurunkan mutu serta keamanan pangan apabila tidak ditangani secara tepat. Menurut Badan Standarisasi Nasional, susu segar juga memiliki standar mutu yang harus dipenuhi untuk menjamin kualitas produk (Standar Nasional Indonesia, 2024).

Salah satu upaya meningkatkan nilai tambah susu adalah melalui fermentasi susu dengan proses penambahan starter berupa *kefir grain* menjadi kefir. Susu berpotensi diolah menjadi kefir karena kandungan laktosa, protein, dan mineral yang menjadi nutrien pendukung bagi mikroorganisme dalam proses fermentasi. Laktosa merupakan sumber energi utama yang dimanfaatkan oleh bakteri asam laktat (BAL) dan *yeast* dalam proses metabolisme, sementara protein dan mineral mendukung aktivitas metabolik mikroba selama fermentasi. Kefir dapat meningkatkan daya simpan dan menambah nilai menjadi pangan yang fungsional seperti aktivitas antioksidan dan antibakteri (Suciati & Safitri, 2021). Kefir memiliki cita rasa asam yang menyegarkan**,** sedikit berkarbonasi dan memiliki tekstur yang kental.

Perkembangan teknologi fermentasi memungkinkan penggunaan starter kefir *freeze dried* yaitu kultur mikroba hasil pengeringan beku dengan komposisi spesifik dan stabil. Starter ini terbukti memberikan kestabilan proses fermentasi yang lebih tinggi**,** kemudahan dalam penanganan dan penyimpanan**,** serta mutu produk yang seragam**,** meskipun keberagaman mikroorganisme starter *freeze dried* lebih terbatas dibandingkan *grain* alami. Kualitas kefir dapat dipengaruhi oleh dosis starter kefir, jenis BAL, *yeast*, waktu inkubasi, dan jenis susu yang digunakan. Oleh karena itu, penggunaan starter *freeze dried* diharapkan mampu menghasilkan kefir dengan kualitas yang lebih konsisten.

Pengembangan kefir melalui penambahan bahan alami untuk meningkatkan kualitas dan karakteristik fungsional produk masih memerlukan kajian lebih lanjut. Salah satu bahan alami yang berpotensi digunakan adalah minyak buah merah. Buah merah (*Pandanus conoideus*) merupakan tanaman endemik Papua yang mengandung karotenoid, tokoferol, β-karoten, dan asam lemak tak jenuh yang berpotensi sebagai antioksidan dan antimikroba (Murtiningrum et al., 2012; Hartinah et al., 2025; Kerepea et al., 2025). Kandungan senyawa bioaktif tersebut menjadikan minyak buah merah berpotensi untuk diaplikasikan dalam pengembangan produk pangan fungsional, termasuk kefir.

Kandungan asam lemak dalam buah merah dapat menurunkan pH sehingga mempercepat aktivitas BAL. Kandungan antioksidan karotenoid mampu melindungi BAL dan *yeast* dari pengaruh oksidatif akibat lingkungan asam selama proses fermentasi, sedangkan asam lemak tak jenuh berpotensi berperan sebagai sumber energi tambahan

ZIRAA'AH, Volume 51 Nomor 3, Oktober 2026 Halaman 759-769 p-ISSN 1412-1468 e-ISSN 2355-3545

untuk mendukung pertumbuhan dan metabolisme mikroba. Kandungan bioaktif tersebut dapat berpotensi memengaruhi dinamika fermentasi kefir melalui perlindungan terhadap mikroorganisme fermentatif dari stres oksidatif maupun melalui penyediaan komponen yang mendukung aktivitas metabolik mikroba.

Meskipun minyak buah merah memiliki potensi untuk memengaruhi aktivitas mikroorganisme fermentasi, informasi ilmiah mengenai pemanfaatan minyak buah merah pada pembuatan kefir optima masih terbatas. Penelitian sebelumnya lebih banyak berfokus pada pemanfaatan buah merah pada produk pangan lain atau penggunaan ekstrak buah merah pada kefir dengan bahan baku dan metode fermentasi yang berbeda. Hingga saat ini, belum banyak penelitian yang meneliti pengaruh penambahan minyak buah merah pada kefir optima berbahan dasar susu sapi segar yang dibuat menggunakan starter *freeze dried*. Selain itu, pengaruh penambahan minyak buah merah terhadap dinamika pertumbuhan mikroorganisme fermentasi, khususnya BAL dan *yeast*, serta perubahan nilai pH sebagai indikator mutu kefir masih belum diketahui secara jelas. Oleh karena itu, diperlukan penelitian untuk mengetahui pengaruh penambahan minyak buah merah terhadap karakteristik fermentasi kefir optima.

Parameter penting yang sering digunakan untuk mengetahui mutu kefir meliputi nilai pH, jumlah BAL, dan jumlah *yeast*. Interaksi antara ketiga parameter tersebut dapat menentukan kualtias kefir yang dihasilkan. Nilai pH berkaitan dengan pembentukan asam organik selama fermentasi, sedangkan populasi BAL dan *yeast* berperan terhadap stabilitas mikrobiologis serta karakteristik fungsional produk. Proses penguraian laktosa oleh BAL menghasilkan asam laktat yang mengakibatkan pH menurun dan membentuk suasana yang asam, serta menghambat pertumbuhan bakteri patogen melalui produksi senyawa antibakteri (Setiawati & Yunianta, 2018; Finanda et al., 2021). Peningkatan asam laktat dapat menyebabkan kerusakan susu dan menimbulkan aroma dan rasa asam pada kefir ketika dikonsumsi (Danah et al., 2019). Sementara *yeast* akan membentuk senyawa flavor, etanol, dan bekarbonasi khas kefir (Raras, 2022). Mengingat pentingnya keseimbangan antara pH, BAL, dan *yeast* dalam menentukan mutu kefir, diperlukan penelitian mengenai faktor-faktor yang dapat memengaruhi ketiga parameter tersebut.

Penelitian mengenai pemanfaatan minyak buah merah terhadap ketiga parameter tersebut pada pembuatan kefir optima berbahan dasar susu sapi segar masih terbatas. Oleh karena itu, penambahan minyak buah merah dengan persentase yang berbeda pada kefir susu sapi yang dibuat menggunakan starter *freeze dried* diperkirakan dapat menghasilkan inovasi baru dalam pengembangan produk kefir optima. Kebaruan penelitian ini terletak pada pemanfaatan minyak buah merah sebagai bahan fungsional dalam pembuatan kefir optima berbahan dasar susu sapi segar menggunakan starter *freeze dried*, serta pengkajian pengaruh berbagai persentase minyak buah merah terhadap pH, jumlah BAL, dan jumlah *yeast* sebagai indikator mutu kefir. Berdasarkan hal tersebut, penulis tertarik untuk melakukan penelitian mengenai pengaruh penambahan minyak buah merah pada pembuatan kefir optima terhadap nilai pH, jumlah BAL, dan jumlah *yeast*.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Januari 2026 di Laboratorium Teknologi Pengolahan Produk Peternakan (TPPP) Fakultas Peternakan, Universitas Padjadjaran, Kabupaten Sumedang, Jawa Barat.

Bahan dan Alat

ZIRAA'AH, Volume 51 Nomor 3, Oktober 2026 Halaman 759-769 p-ISSN 1412-1468 e-ISSN 2355-3545

Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu susu sapi segar yang diperoleh dari KPS Eka Putra Jaya, starter *freeze dried,* minyak buah merah, skim bubuk, aquades, alkohol 70%, media *de man ragosa and sharpe agar* (MRSA), *malt extract agar* (MEA), NaCl fisiologis, antibiotik, serta buffer pH 4 dan pH 7. Sedangkan alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu autoklaf, jar, *beaker glass*, batang pengaduk, cawan petri, gelas ukur, *waterbath*, botol duran *scott*, *magnetic hot plate stirrer*, timbangan analitik, inkubator, pH meter, *plastic wrap*, parafilm, *laminar air flow*, bunsen, rak tabung reaksi, tabung reaksi, *mixer vortex*, spuit, mikropipet, *blue tip*.

Metode Penelitian

Penelitian dilakukan dengan metode eksperimental Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas 5 perlakuan dan 4 ulangan. Terdapat 20 unit percobaan dengan susunan perlakuan sebagai berikut: P0 = Penambahan Minyak Buah Merah sebanyak 0%, P1 = Penambahan Minyak Buah Merah sebanyak 1,5%, P2 = Penambahan Minyak Buah Merah sebanyak 2,5%, P3 = Penambahan Minyak Buah Merah sebanyak 3,5%, dan P4 = Penambahan Minyak Buah Merah sebanyak 4,5% (Modifikasi Erzhad et al., 2024).

Analisis Statistik

Data yang diperoleh diuji menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) dengan perangkat lunak SPSS 27 (Gasperz, 1995). Apabila hasil yang diperoleh berbeda nyata (P<0,05) maka dilanjutkan dengan uji lanjut menggunakan Uji Jarak Berganda Duncan dengan tingkat signifikansi (P<0,05) (David & Djamaris, 2018).

Prosedur Penelitian

Proses Pembuatan Kefir Optima dengan Penambahan Minyak Buah Merah (*Pandanus conoideus*)

Susu sapi segar dipasteurisasi dengan suhu 72℃ selama 15 detik, lalu didinginkan hingga suhu 28℃ (Standar Nasional Indonesia, 2018). Susu pasteurisasi ditambahkan *starter* berupa *freeze dried* yang sudah diturunkan hingga *intermediet culture* sebanyak 5% dari total masing-masing perlakuan. Setelah itu, ditambahkan minyak buah merah dengan persentase sesuai perlakuan lalu dihomogenkan dengan cara diaduk menggunakan batang pengaduk. Kemudian inkubasi sampel pada suhu 37ºC selama 18 jam menggunakan inkubator (Modifikasi Erzhad et al., 2024).

Peubah yang Diamati dan Cara Pengukuran

Pengujian pH

Pengujian nilai pH pada kefir diukur menggunakan elektroda pH meter yang telah dikalibrasi terlebih dahulu dengan larutan buffer pH 4 dan pH 7 hingga menunjukkan tulisan *ready* pada monitor pH meter. Elektroda pH meter kemudian dimasukkan ke dalam larutan sampel hingga dapat terlihat ketika angka yang stabil dan tidak lagi berubah pada alat pH meter (Turang et al., 2023).

Pengukuran Jumlah Bakteri Asam Laktat

Pengukuran jumlah BAL dilakukan dengan metode pengujian *Total Plate Count* (TPC) teknik *pour plate* menggunakan media MRSA. Campurkan 1 mL sampel hasil pengenceran (10^{-6} dan 10^{-7}) dengan media MRSA 20-25 mL yang dituangkan pada cawan petri steril. Lalu homogenkan dengan cara mengaduk cawan petri secara perlahan membentuk angka 8. Kemudian didiamkan hingga membeku. Jumlah BAL dapat dihitung setelah inkubasi sampel selama 24 jam pada suhu 37°C (Maturin & Peeler, 2001). Perhitungan jumlah BAL dilakukan dengan rumus sebagai berikut:

$$N = \frac{\Sigma C}{[(1 \; x \; n1)+(0{,}1 \; x \; n2)] x \; (d)}$$

Keterangan:

N : Jumlah koloni per mL sampel (CFU/mL)

ZIRAA'AH, Volume 51 Nomor 3, Oktober 2026 Halaman 759-769 p-ISSN 1412-1468 e-ISSN 2355-3545

ΣC : Jumlah koloni pada seluruh cawan petri (10-150 koloni)
n_1 : Jumlah cawan petri yang dihitung pada pengenceran ke-1
n_2 : Jumlah cawan petri yang dihitung pada pengenceran ke-2
d : Pengenceran pertama yang dihitung

Pengukuran Jumlah *Yeast*

Pengukuran jumlah *yeast* dilakukan dengan metode pengujian TPC teknik *pour plate* menggunakan media MEA. Campurkan 1 mL sampel hasil pengenceran (10^{-7} dan 10^{-8}) dengan media MEA 20-25 mL yang dituangkan pada cawan petri steril. Lalu homogenkan dengan cara mengaduk cawan petri secara perlahan membentuk angka 8. Kemudian didiamkan hingga membeku. Jumlah *yeast* dapat dihitung setelah inkubasi sampel selama 48 jam pada suhu 25°C (Tournas et al., 2001). Perhitungan jumlah *yeast* dilakukan dengan rumus sebagai berikut:

$$N = \frac{\Sigma C}{[(1 \; x \; n1)+(0{,}1 \; x \; n2)]x \; (d)}$$

Keterangan:
N : Jumlah koloni per mL sampel (CFU/mL)
ΣC : Jumlah koloni pada seluruh cawan petri (10-150 koloni)
n_1 : Jumlah cawan petri yang dihitung pada pengenceran ke-1
n_2 : Jumlah cawan petri yang dihitung pada pengenceran ke-2
d : Pengenceran pertama yang dihitung

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji pH

Berdasarkan data yang disajikan pada Tabel 1. yang menunjukkan bahwa penambahan minyak buah merah dengan persentase berbeda berpengaruh nyata (P<0,05) terhadap nilai pH kefir optima. Rata-rata nilai pH kefir yang dihasilkan oleh seluruh perlakuan relatif serupa berkisar antara 3,72 sampai 3,78.

Tabel 1. Signifikansi Pengaruh Perlakuan terhadap pH Kefir Optima

Perlakuan	Rata-Rata Nilai pH	Signifikansi (α=0,05)
P0	3,72	a
P1	3,78	b
P2	3,73	a
P3	3,77	b
P4	3,77	b

Keterangan: [ab] Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan adanya pengaruh yang nyata (P<0,05)

Nilai pH kefir optima dengan penambahan minyak buah merah dengan persentase 0% (P0) tidak berbeda nyata dengan persentase 2,5% (P2), namun berbeda nyata dengan persentase 3,5% (P3), 4,5% (P4), 1,5% (P1). Hal tersebut terjadi karena keduanya memiliki nilai pH yang sangat berdekatan dan berada dalam kelompok yang sama (a). Kondisi ini menunjukkan bahwa penambahan minyak buah merah pada persentase 2,5% belum memberikan pengaruh yang signifikan terhadap perubahan pH kefir. Sebaliknya, persentase 0% (P0) berbeda nyata dengan persentase 3,5% (P3), 4,5% (P4), 1,5% (P1) yang berada pada kelompok berbeda (b). Sementara itu, persentase 3,5% (P3), 4,5% (P4), dan 1,5% (P1) tidak berbeda nyata satu sama lain. Perbedaan ini menunjukkan bahwa penambahan minyak buah merah pada

ZIRAA'AH, Volume 51 Nomor 3, Oktober 2026 Halaman 759-769 p-ISSN 1412-1468 e-ISSN 2355-3545

persentase tertentu memberikan pengaruh terhadap aktivitas mikroorganisme selama fermentasi, sehingga berdampak pada perubahan nilai pH kefir optima.

Kondisi tersebut menunjukkan bahwa seluruh perlakuan menghasilkan kefir dengan pH rendah yang merupakan karakteristik umum produk fermentasi susu akibat aktivitas BAL. Hal ini dipertegas oleh pendapat Setiawati & Yuanita (2018), bahwa BAL memecah laktosa menjadi asam laktat sehingga menyebabkan penurunan pH dan terbentuknya kondisi asam pada produk fermentasi. Peningkatan persentase minyak buah merah cenderung menyebabkan peningkatan nilai pH kefir, meskipun tidak seluruh perlakuan menunjukkan perbedaan yang signifikan. Kondisi ini diduga berkaitan dengan kandungan senyawa bioaktif minyak buah merah, seperti karotenoid dan tokoferol, yang memiliki aktivitas antioksidan dan berpotensi memengaruhi aktivitas fisiologis mikroorganisme fermentasi (Fiorda et al., 2017). Pada jumlah BAL dihasilkan tidak terdapat perbedaan yang signifikan antarperlakuan, perubahan nilai pH yang diamati kemungkinan disebabkan oleh perbedaan aktivitas metabolisme BAL dalam menghasilkan asam laktat, bukan oleh perubahan populasi BAL selama fermentasi. Hal tersebut sejalan dengan hasil penelitian Erzhad et al., (2022) bahwa penambahan ekstrak buah merah tidak menurunkan jumlah BAL secara signifikan, sehingga perubahan karakteristik fermentasi diduga lebih berkaitan dengan aktivitas metabolik mikroorganisme.

Nilai pH kefir optima dengan penambahan minyak buah merah menghasilkan pH yang lebih rendah daripada percobaan Erzhad et al., (2022) yang berkisar antara 3,93 sampai 4,05 serta Julianto et al., (2016) yang berkisar antara 3,96 sampai 4,76. Perbedaan nilai pH tersebut disebabkan oleh perbedaan suhu dan lama fermentasi, bahan tambahan, juga ketersediaan substrat fermentasi pada masing-masing penelitian. Pada penelitian Erzhad et al., (2022), penambahan ekstrak buah merah dengan suhu fermentasi 37ºC tidak secara langsung meningkatkan substrat fermentatif sehingga aktivitas BAL tidak mengalami peningkatan signifikan. Sementara itu, pada penelitian Julianto et al., (2016), penggunaan campuran susu kedelai dengan suhu fermentasi 30ºC menyebabkan penurunan kandungan laktosa sebagai substrat utama BAL, sehingga produksi asam laktat menjadi lebih rendah dan pH yang dihasilkan lebih tinggi.

Penambahan minyak buah merah terhadap kefir mendukung adanya perubahan pada nilai pH melalui interaksi senyawa bioaktif dengan lingkungan fermentasi. Hal tersebut didukung oleh Murtiningrum et al., (2019), bahwa kandungan senyawa bioaktif seperti asam lemak, tokoferol, dan karotenoid pada minyak buah merah berpotensi memengaruhi aktivitas mikroorganisme fermentasi sehingga dapat berkontribusi terhadap perubahan nilai pH selama fermentasi. Dengan demikian, perubahan nilai pH pada kefir tidak hanya dipengaruhi oleh aktivitas BAL, tetapi juga oleh komposisi bahan tambahan dan kondisi fermentasi yang digunakan.

Jumlah Bakteri Asam Laktat (BAL)

Berdasarkan data yang disajikan pada Tabel 2. yang menunjukkan bahwa penambahan minyak buah merah dengan persentase berbeda tidak berpengaruh nyata (P>0,05) terhadap jumlah BAL kefir optima. Rata-rata jumlah BAL kefir yang dihasilkan oleh seluruh perlakuan berkisar antara 13,16 x 10^7 CFU/mL sampai 55,77 x 10^7 CFU/mL. Dalam perhitungan TPC, jumlah yang dihasilkan menunjukkan perbedaan namun secara statistik tidak berbeda antara perlakuan. Jumlah BAL pada semua perlakuan masih dalam batas yang baik untuk dikonsumsi dalam produk susu fermentasi. Berdasarkan Codex Stan 243-2003 telah ditetapkan jumlah BAL dalam kefir yaitu minimal sebesar 10^7 CFU/mL dan berdasarkan SNI 7552:2018 syarat mutu minuman fermentasi yaitu mengandung jumlah bakteri minimal 1,0 x 10^6 CFU/mL.

ZIRAA'AH, Volume 51 Nomor 3, Oktober 2026 Halaman 759-769 p-ISSN 1412-1468 e-ISSN 2355-3545

Tabel 2. Rata-Rata Pengaruh Perlakuan terhadap Jumlah BAL Kefir Optima

Perlakuan	Rata-Rata Jumlah BAL ..... x 10^7 CFU/mL.....
P0	13,16
P1	55,77
P2	42,61
P3	21,63
P4	27,18

BAL tetap mampu memfermentasi laktosa menjadi asam laktat dan tumbuh optimal pada berbagai kondisi lingkungan. Hal ini didukung oleh temuan Adine et al., (2023), bahwa kemampuan tersebut didukung oleh ketersediaan nutrisi dalam media serta kemampuan adaptasi spesies bakteri yang berperan dalam mempertahankan pertumbuhan dan aktivitas metabolisme BAL selama fermentasi baik proses pengolahan maupun penyimpanan. Penambahan minyak buah merah diduga tidak memberikan efek antimikroba yang kuat, sehingga tidak menghambat aktivitas metabolisme BAL secara signifikan. Senyawa bioaktif seperti karotenoid dan tokoferol yang memiliki aktivitas antioksidan tinggi dapat melindungi sel mikroorganisme dari stres oksidatif dan menjaga membran sel, maka berpotensi mempertahankan viabilitas BAL selama fermentasi berlangsung (Fiorda et al., 2017; Bourrie et al., 2016).

Pada beberapa perlakuan terdapat kecenderungan peningkatan jumlah BAL meskipun hasil analisis statistik menunjukkan bahwa penambahan minyak buah merah tidak memberikan pengaruh yang nyata (P>0,05) terhadap jumlah BAL. Dengan demikian, minyak buah merah diduga lebih berperan sebagai agen protektif yang membantu mempertahankan kelangsungan hidup BAL dibandingkan sebagai stimulator pertumbuhan BAL secara langsung. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa minyak buah merah berpotensi digunakan sebagai bahan tambahan fungsional dalam kefir tanpa mengganggu pertumbuhan BAL selama fermentasi. Namun, penelitian lebih lanjut masih diperlukan untuk mengetahui pengaruh penggunaan minyak buah merah pada persentase yang lebih tinggi maupun pada kondisi fermentasi yang berbeda.

Pernyataan ini sejalan dengan hasil penelitian Erzhad et al., (2022), bahwa penambahan ekstrak buah merah pada kefir susu kambing menyebabkan jumlah BAL yang dihasilkan tetap berada pada kisaran tinggi ($\geq 10^6$ CFU/mL). Hasil tersebut menunjukkan bahwa buah merah tidak menghambat pertumbuhan BAL secara signifikan. Senyawa bioaktif dalam buah merah tidak menghambat pertumbuhan, sehingga mikroorganisme tetap dapat berkembang dengan baik selama proses fermentasi. Selain itu, percobaan yang dilakukan Julianto et al., (2016) menunjukkan hasil yang berbeda, penambahan susu kedelai berpengaruh nyata terhadap jumlah BAL. Perbedaan ini disebabkan oleh adanya perubahan komposisi substrat, terutama kandungan laktosa yang berperan sebagai sumber energi utama bagi BAL. Penurunan kandungan laktosa pada masa fermentasi menyebabkan pertumbuhan BAL menjadi tidak optimal. BAL memiliki toleransi terbatas terhadap kondisi yang sangat asam, sehingga aktivitas metabolisme akan terganggu dan menyebabkan kematian sel bakteri (Lindawati et al., 2015).

Jumlah *Yeast*

Berdasarkan data yang disajikan pada Tabel 3. yang menunjukkan bahwa penambahan minyak buah merah dengan persentase berbeda berpengaruh nyata (P<0,05) terhadap jumlah *yeast* kefir optima. Rata-rata jumlah *yeast* kefir yang dihasilkan oleh seluruh perlakuan berkisar antara 9,48 x

ZIRAA'AH, Volume 51 Nomor 3, Oktober 2026 Halaman 759-769 p-ISSN 1412-1468 e-ISSN 2355-3545

10^8 CFU/mL sampai 12,34 x 10^8 CFU/mL. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa adanya perbedaan nyata antar perlakuan dan memiliki dampak positif terhadap jumlah *yeast.* Jumlah *yeast* yang dihasilkan pada semua perlakuan memenuhi standar Codex Stan 243-2003 yang telah ditetapkan yaitu minimal jumlah *yeast* dalam kefir sebesar 10^4 CFU/mL. Selain itu, berdasarkan SNI 7552:2018 syarat mutu minuman fermentasi yaitu mengandung jumlah *yeast* minimal 1,0 x 10^4 CFU/mL.

Tabel 3. Signifikansi Pengaruh Perlakuan terhadap Jumlah Yeast Kefir Optima

Perlakuan	Rata-Rata Jumlah *Yeast* ....x 10^8 CFU/mL....	Signifikansi (α=0,05)
P0	10,57	ab
P1	9,48	a
P2	10,02	a
P3	11,04	ab
P4	12,34	b

Pada tiap perlakuan terjadi peningkatan jumlah *yeast* yaitu dari 9,48 x 10^8 CFU/mL hingga 12,34 x 10^8 CFU/mL. Pada persentase 1,5% (P1) tingginya jumlah BAL tidak diikuti dengan peningkatan jumlah yeast. Hal ini sejalan dengan dengan teori (Susilawati et al., 2023) bahwa kandungan flavonoid dalam minyak buah merah dapat menghambat pertumbuhan *yeast* secara langsung dengan membentuk ikatan kompleks yang merusak struktur asli protein membran sel hingga pecah. Selain itu, pada persentase 1,5% (P1) terjadi pertumbuhan BAL yang dominan sehingga asam organik dari BAL menciptakan kondisi lingkungan yang menekan pertumbuhan *yeast*. Namun, pada perlakuan berikutnya terjadi peningkatan jumlah *yeast* secara bertahap hingga hasil tertinggi pada persentase 4,5% (P4).

Peningkatan jumlah *yeast* diduga berkaitan dengan kandungan senyawa bioaktif dan komponen lipid dalam minyak buah merah yang dapat mendukung pertumbuhan *yeast*. Hal ini sejalan dengan pernyataan Setiawati & Yunianta (2018), bahwa peningkatan jumlah *yeast* dipengaruhi oleh kemampuan mikroorganisme tersebut dalam memecah substrat gula menjadi bentuk yang lebih sederhana sebagai sumber nutrisi pertumbuhannya. Selain memanfaatkan gula, *yeast* memiliki fleksibilitas metabolisme terhadap berbagai sumber karbon lain, termasuk lipid sehingga lebih responsif terhadap perubahan komposisi media fermentasi. Kemampuan tersebut memungkinkan *yeast* menghasilkan enzim lipase ekstraseluler yang dapat menghidrolisis lipid menjadi gliserol dan asam lemak bebas sebagai sumber energi alternatif (Ali et al., 2023).

Peningkatan persentase minyak buah merah turut meningkatkan kandungan senyawa bioaktif dalam media fermentasi. Kondisi tersebut diduga memberikan tekanan terhadap pertumbuhan BAL, sementara *yeast* tetap mampu beradaptasi karena memiliki fleksibilitas metabolisme yang lebih tinggi selama fermentasi (Bourrie *et al.,* 2016). Kondisi terhambatnya pertumbuhan BAL pada persentase minyak yang tinggi memberikan keuntungan kompetitif bagi *yeast* untuk mendominasi lingkungan pertumbuhan dan memanfaatkan nutrisi media secara lebih optimal.

Secara teori aktivitas BAL dan *yeast* berjalan saling menguntungkan di mana *yeast* menyediakan nutrisi seperti vitamin dan asam amino (Sulmiyati et al., 2019). Namun, pada hasil penelitian menunjukkan bahwa minyak buah merah memberikan pengaruh yang lebih besar terhadap dinamika pertumbuhan *yeast*. Sensitivitas *yeast* yang lebih tinggi terhadap penambahan minyak buah merah menunjukkan bahwa bahan fungsional ini tidak hanya memperkaya nutrisi, tetapi juga

ZIRAA'AH, Volume 51 Nomor 3, Oktober 2026 Halaman 759-769 p-ISSN 1412-1468 e-ISSN 2355-3545

berperan sebagai pengatur komposisi mikroorganisme dalam kefir, khususnya dalam meningkatkan jumlah *yeast* pada persentase tertentu untuk menghasilkan senyawa metabolit seperti etanol dan CO_2 pada produk kefir.

Pada hasil penelitian menunjukkan bahwa *yeast* memiliki respons yang lebih sensitif terhadap penambahan minyak buah merah dibandingkan BAL, yang dibuktikan oleh adanya perubahan jumlah *yeast* yang signifikan pada persentase tertentu. Hal ini menunjukkan bahwa minyak buah merah dapat memengaruhi dinamika pertumbuhan *yeast* selama fermentasi kefir. Dengan demikian, penambahan minyak buah merah tidak hanya berpotensi sebagai bahan tambahan fungsional, tetapi juga dapat memengaruhi komposisi mikroorganisme kefir, khususnya dalam meningkatkan jumlah *yeast* pada persentase tertentu. Namun, peningkatan jumlah *yeast* tidak disertai dengan perubahan jumlah BAL yang signifikan, sedangkan nilai pH cenderung meningkat seiring dengan penambahan persentase minyak buah merah. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa penambahan minyak buah merah terhadap respons mikroorganisme fermentasi tidak sepenuhnya berlangsung selaras. Perbedaan ini diduga berkaitan dengan variasi aktivitas metabolisme masing-masing mikroorganisme dibandingkan perubahan populasinya sehingga minyak buah merah berpotensi memengaruhi keseimbangan ekosistem mikroba selama proses fermentasi kefir.

Penggunaan AI

Tidak ada penggunaan AI dalam naskah ini

Pendanaan

Pendanaan penelitian bersumber mandiri dari penulis

Konflik Kepentingan

Tidak ada konflik kepentingan dalam artikel ini

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan pada penelitian ini maka dapat disimpulkan bahwa pengaruh penambahan minyak buah merah (*Pandanus conoideus*) dengan persentase berbeda pada kefir optima berpengaruh terhadap pH dan jumlah *yeast*, namun tidak berpengaruh terhadap jumlah bakteri asam laktat (BAL). Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase terbaik dalam penambahan minyak buah merah pada kefir optima adalah 1,5% (P1) yang menghasilkan pH 3,78, jumlah bakteri asam laktat (BAL) 55,77 x 10^7 CFU/mL, dan jumlah *yeast* 9,48 x 10^8 CFU/mL.

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.

Ali, S., Khan, S. A., Hamayun, M., & Lee, I. J. (2023). The recent advances in the utility of microbial lipases: A review. *Microorganisms*, *11*(2), 510. https://doi.org/10.3390/microorganisms11020510

Badan Pusat Statistik. (2024). *Produksi Susu Indonesia*. Badan Pusat Statistik. Jakarta.

Badan Standarisasi Nasional. (2018). *Minuman Susu Fermentasi (SNI 7552:2018)*. Jakarta (ID): Badan Standardisasi Nasional.

Badan Standarisasi Nasional. (2024). *Susu mentah - sapi (SNI 3141-01:2024)*. Jakarta (ID): Badan Standardisasi Nasional.

ZIRAA'AH, Volume 51 Nomor 3, Oktober 2026 Halaman 759-769 p-ISSN 1412-1468 e-ISSN 2355-3545

Bourrie, B. C. T., Willing, B. P., & Cotter, P. D. (2016). The microbiota and health promoting characteristics of the fermented beverage kefir. *Frontiers in Microbiology, 7*, 647. https://doi.org/10.3389/fmicb.2016.00647

Codex Alimentarius Commission. (2003). *Standard For Fermented Milks,* 243-2003. Food and Agriculture Organization of the United Nations.

Danah, I., Akhdiat, T., & Sumarni, S. (2019). Lama Penyimpanan pada Suhu Rendah terhadap Jumlah Bakteri dan pH Susu Hasil Pateursasi dalam Kemasan. *Jurnal Ilmu Pertanian*, *1*(1), 49–54. https://doi.org/10.37577/composite.v1i1.97

David, W., & Djamaris, A. R. A. (2018). *Metode statistik untuk ilmu dan teknologi pangan*. Universitas Bakrie Press.

Erzhad, M. F., Adiyoga, R., Marwah, H., Wulandari, Z., Soenarno, M. S., Arifin, M., & Murtini, D. (2022). *The utilization of red fruit (Pandanus conoideus Lam) extract for making goat's milk kefir*. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 1020, 012030. https://doi.org/10.1088/1755-1315/1020/1/012030

Finanda, A., Mukarlina, M., & Rahmawati, R. (2021). Isolasi dan karakterisasi genus bakteri asam laktat dari fermentasi daging buah pisang kepok (*Musa paradisiaca* L.). *Jurnal Protobiont, 10*(2), 37–41.

Fiorda, F. A., de Melo Pereira, G. V., Thomaz-Soccol, V., Rakshit, S. K., Pagnoncelli, M. G. B., de Souza Vandenberghe, L. P., & Soccol, C. R. (2017). Microbiological, biochemical, and functional aspects of sugary kefir fermentation-A review. *Food Microbiology*, *66*, 86-95.

Gasperz, V. (1995). Teknik analisa dalam penelitian percobaan. *Edisi Pertama, Penerbit Tarsito*, Bandung.

Hartinah, S., Budi, I. M., & Dwiastuti, R. (2025). Unlocking the Bioactive Potential of Pandanus conoideus Lim: A Process-Modified Approach to Double the Oil Yield and Enhance In Vitro Radical Scavenging Activity. *Natural Sciences Engineering and Technology Journal*, *5*(1), 484-500. https://doi.org/10.37275/nasetjournal.v5i2.67

Julianto, B., Rossi, E., & Yusmarini, Y. (2016). Karakteristik kimiawi dan mikrobiologi kefir susu sapi dengan penambahan susu kedela*i* (Doctoral dissertation, Riau University). *Jom Faperta*, *3*(1), 1–9.

Kerepea, Y., Lestari, D., & Maran, J. (2025). Eksplorasi Varietas Dan Kandungan Nutrisi Buah Merah (*Pandanus conoideus L.*) di Papua. *Jurnal Biologi Tropis, 22*(1), 55–68.

Lindawati, S. A., Sriyani, N. L. P., Hartawan, M., & Suranjaya, I. G. (2015). Study mikrobiologis kefir dengan waktu simpan berbeda. *Majalah Ilmiah Peternakan, 18*(3), 95–99.

Maturin, L., & Peeler, J. T. (2001). BAM: Aerobic plate count. *US Food and Drug Administration: Silver Spring*, MD, USA.

Murtiningrum, M., & Cepeda, G. N. (2012). Penggunaan Bahan Pengisi dalam Perbaikan Sifat Fisikokimia dan

ZIRAA'AH, Volume 51 Nomor 3, Oktober 2026 Halaman 759-769 p-ISSN 1412-1468 e-ISSN 2355-3545

Organoleptik Dodol Buah Merah (*Pandanus conoideus L*) Sebagai Sumber β-Karoten The Use of Filler on Enhancing Physicochemical and Organoleptic Properties of Redfruit Dodol as A Source of B-Car. *Agritech*, *31*(1).

Murtiningrum, M., Sarungallo, Z. L., Roreng, M. K., Santoso, B., & Armiati, A. (2019). Chemical properties, carotenoid, tocopherol and fatty acid composition of three clones of red fruit (Pandanus conoideus Lam.) oil of different ripening stages. *International food research journal*, *26*(2), 649-655.

Raras, T. Y. M. (2022). Tinjauan literatur: Kefir: Mikrobiologi, senyawa bioaktif, dan manfaatnya pada penyakit noninfeksi. *Majalah Kesehatan, 9*(4), 263–280. https://doi.org/10.21776/majalahkesehatan.2022.009.04.7

Rizal, S., Erna, M., Nurainy, F., & Tambunan, A. R. (2016). Karakteristik probiotik minuman fermentasi laktat sari buah nanas dengan variasi jenis bakteri asam laktat. *Jurnal Kimia Terapan Indonesia, 18*(1), 63–71.

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. https://doi.org/10.21776/ub.jpa.2018.006.04.9

Suciati, F., & Safitri, L. S. (2021). Pangan Fungsional Berbasis Susu dan Poduk Turunannya. *Journal of Sustainable Research In Management of Agroindustry (SURIMI)*, *1*(1), 13–19. https://doi.org/10.35970/surimi.v1i1.535

Sulmiyati, S., Said, N. S., Fahrodi, D. U., Malaka, R., & Fatma, F. (2019). Physicochemical, microbiology, and sensory characterization of goat milk kefir in various incubation time. *Buletin Peternakan*, *43*(3), 193–198.

Susilawati, S., Anwar, C., Saleh, I., & Salni, S. (2023). Flavonoid as anti-Candida agents. *IJFAC (Indonesian Journal of Fundamental and Applied Chemistry)*, *8*(2), 88-97.

Turang, M. W., Yelnetty, A., & M'aruf, W. (2023). Penggunaan Bunga Telang Kering (*Clitoria Ternatea L.*) Terhadap Nilai pH dan Sensoris Kefir. *ZOOTEC*, *43*(1), 102–109.

Tournas, V., Stack, M. E., Mislivec, P. B., Koch, H. A., & Bandler, R. (2001). BAM: Yeasts, molds and mycotoxins. *Bacteriological analytical manual, 18,* 1-12.