



Interaksi Starter *Lactobacillus Fermentum* dan Sari Buah Alpukat Terhadap Karakteristik *Frozen Kefir Susu Kambing* Sebagai Pangan Fungsional

Nurazizah Ramadhanti^{1*}, Rizky Amrullah Chaniago¹, Oktarefi Anggraini², Yudha Endra Pratama³

¹Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Bengkulu, Bengkulu 38122

²Teknologi Pangan, Fakultas Sains Sosial dan Pendidikan, Universitas Prima Nusantara Bukittinggi

³Pascasarjana Fakultas Peternakan, Universitas Andalas

* Korespondensi: ✉ nramadhanti@unib.ac.id

Abstrak

Lactobacillus fermentum starter culture is a probiotic candidate isolated from palm sugar, to increase its functionality, it is necessary to add avocado as a source of antioxidants. The purpose of this study was to determine the effect of the addition of starter concentration of *Lactobacillus fermentum* and avocado (*Persea americana*) on the manufacture of frozen goat milk kefir on total Lactic Acid Bacteria (LAB) and organoleptic properties of the product. Frozen goat milk kefir was made with variations of the addition of *Lactobacillus fermentum* starter concentration of 2%, 4% and 6% and the addition of avocado as much as 0%, 10% and 20% (b/v). The parameters tested were total LAB and organoleptic test which included taste, aroma, texture, and color by trained panelists. The results showed that the effect of the addition of starter concentration of *Lactobacillus fermentum* and avocado on organoleptic properties showed that A2B3 treatment with the addition of 4% LAB starter and 20% avocado juice gave the most preferred taste, aroma, and texture, with a more attractive color. The conclusion of this study is that the addition of avocado can improve the organoleptic properties of frozen goat milk kefir, with a concentration of 20% avocado giving the best results in terms of consumer acceptance.

Status Artikel:

Diterima: 18-02-2025

Direvisi: 22-04-2025

Diterima: 31-04-2025

Kata Kunci:

Alpukat;

Frozen Kefir;

Susu Kambing;

BAL;

Organoleptik.



© 2025 Nurazizah Ramadhanti, Rizky Amrullah Chaniago, Oktarefi Anggraini, Yudha Endra Pratama

This work is licensed under a

[Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

PENDAHULUAN

Pangan fungsional merupakan produk makanan yang tidak hanya memberikan nilai gizi dasar, tetapi juga memiliki nilai manfaat tambahan bagi kesehatan. Pangan fungsional menawarkan potensi besar dalam meningkatkan kesehatan dan mencegah penyakit (Butnariu & Sarac, 2019). Permintaan konsumen akan pangan fungsional terus bertambah sejalan

dengan peningkatan kesadaran mengenai pentingnya pola hidup sehat. dan pencegahan penyakit melalui asupan makanan bergizi. Salah satu produk pangan fungsional yang menarik perhatian adalah kefir, yaitu minuman fermentasi yang berasal dari susu dan mengandung berbagai mikroorganisme probiotik yang bermanfaat bagi kesehatan saluran pencernaan, sistem imun, dan metabolisme tubuh.

Kefir merupakan salah satu produk fermentasi yang tergolong sebagai pangan fungsional karena mengandung mikroorganisme probiotik yang berperan dalam menjaga kesehatan pencernaan dan meningkatkan sistem imun. Susu kambing sebagai bahan dasar kefir memiliki keunggulan karena lebih mudah dicerna dan mengandung nutrisi penting seperti kalsium, protein, dan asam lemak rantai pendek. Menurut Paszczyk (2023) susu kambing mengandung makronutrien, mineral, vitamin, dan senyawa bioaktif yang bermanfaat bagi kesehatan. Kandungan nutrisinya dapat bervariasi tergantung faktor lingkungan dan produksi, namun secara umum lebih mudah dicerna, rendah alergi, dan kaya asam lemak sehat dibanding susu sapi.

Inovasi dalam pengolahan kefir saat ini yakni dibuat menjadi produk beku (*frozen kefir*), yang membuat produk memiliki masa simpan yang lebih panjang tetapi juga menawarkan pengalaman konsumsi yang lebih menarik, menyerupai es krim. Untuk menghasilkan produk *frozen kefir* yang berkualitas, pemilihan starter mikroba dan bahan tambahan sangat penting. Aspek penting dalam pengembangan *frozen kefir* adalah pemilihan jenis starter. Salah satu jenis Bakteri Asam Laktat (BAL) yang potensial digunakan sebagai starter adalah *Lactobacillus fermentum*. Menurut Ramadhanti *et al.*, (2021) BAL yang diisolasi dari Gula Semut menghasilkan *Lactobacillus fermentum* 1743 yang bisa digunakan dalam proses fermentasi kefir susu kambing. BAL tersebut memiliki kemampuan probiotik tinggi, mampu beradaptasi dalam berbagai kondisi lingkungan, dan menghasilkan senyawa bioaktif yang berkontribusi terhadap mutu sensori dan kesehatan.

Penambahan bahan pangan alami seperti sari buah alpukat berpotensi meningkatkan nilai fungsional dan sensorik *frozen kefir*. Alpukat mengandung lemak tak jenuh tunggal yang tinggi, serat, vitamin, dan antioksidan seperti lutein dan beta-sitosterol, yang berdampak positif pada kesehatan jantung dan mengurangi risiko peradangan. Kombinasi *Lactobacillus fermentum* dan sari buah alpukat dalam proses fermentasi susu kambing diharapkan mampu menghasilkan sinergi yang memperkaya nilai gizi, meningkatkan aktivitas antioksidan, dan memperbaiki tekstur serta cita rasa *frozen kefir*.

Interaksi antara starter *Lactobacillus fermentum* dan sari buah alpukat dalam proses fermentasi susu kambing menjadi *frozen kefir* belum banyak dikaji lebih lanjut. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kombinasi tersebut terhadap karakteristik mikrobiologi dan organoleptik *frozen kefir*. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangsih dalam pengembangan produk makanan fungsional yang inovatif, memiliki nilai gizi yang tinggi, serta diterima oleh masyarakat.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Teknologi Hasil Ternak, Fakultas Peternakan Universitas Andalas pada 4 November 2023 sampai 12 Februari 2024.

Materi Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *autoclave*, *hot plate*, bunsen, cawan petri, tabung reaksi, rak tabung reaksi, tabung *eppendorf*, erlenmeyer, inkubator, vortex, timbangan analitik, gelas ukur, *Lamina Air Flow* (Captair™ bio by erlab (Biocap) France), *quebec colony counter*, tip pipet mikro, *anaerob jar*, pipet mikro, sentrifuge, spektrofotometer, *ice cream maker*, *waterbath*, bulpen dan kertas.

Bahan yang digunakan untuk penelitian adalah grain kefir 180 gram, bakteri asam laktat isolat gula semut *Lactobacillus fermentum strain 1743*, susu kambing dari peternakan kambing etawa Simpang Pelangi Kelurahan Korong Gadang Kecamatan Kuranji Kota Padang sebanyak 10.5 liter, sari buah alpukat mentega Nagari Guguak Kecamatan Gunung Talang Kabupaten Solok sebanyak 1 kg, *de Mann Rogosa Sharpe* (MRS) Broth (Merck), *de Mann Rogosa Sharpe* (MRS) Agar (Merck), Potato Count Agar (PCA), Pepton Water, aquades steril, alkohol, spritus, H₂SO₄, selenium, NaOH, indikator metil merah, metanol, indikator pp.

Metode Penelitian

Metode penelitian yang dilakukan yakni metode eksperimen dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola faktorial 3 x 3 dengan 3 ulangan. perlakuan tersebut adalah:

Faktor A adalah konsentrasi penambahan starter *frozen* kefir, terdiri dari:

- A1 : Penambahan konsentrasi starter *frozen* kefir 2 %
- A2 : Penambahan konsentrasi starter *frozen* kefir 4%
- A3 : Penambahan konsentrasi starter *frozen* kefir 6%

Faktor B adalah penambahan sari buah alpukat, terdiri dari:

- B1 : Tanpa penambahan sari buah alpukat
- B2 : Penambahan sari buah alpukat 10%
- B3 : Penambahan sari buah alpukat 20%

Analisis Data

Data yang diperoleh pada penelitian ini dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA). Apabila perlakuan menunjukkan pengaruh yang nyata, maka dilanjutkan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT). Parameter yang diuji yakni total BAL dan organoleptik.

1. Total BAL

Perhitungan total BAL dilakukan dengan metode dalam penelitian Purwati *et al.*, (2005), di mana 1 mL sampel dicampurkan dengan 9 mL MRS Broth, kemudian divortex hingga tercampur merata. Selanjutnya, 0,1 mL hasil pengenceran tersebut diambil dan dimasukkan ke dalam tabung *eppendorf* yang sudah berisi 0,9 mL media MRS Broth. Pengenceran tersebut dilakukan hingga mencapai pengenceran 10⁻⁷. Pada pengenceran terakhir, diambil 0,1 mL dan kemudian ditanam menggunakan metode spread ke media MRS Agar, lalu diratakan dengan hockey stick. Kemudian dimasukkan kedalam *anaerobic jar* Inkubasi pada suhu 37⁰C selama 48 jam.

2. Organoleptik

Uji organoleptic merupakan metode penilaian mutu produk pangan berdasarkan persepsi indera manusia, yang meliputi parameter warna, aroma, rasa, dan tekstur (Tasirin & Adyatama, 2025 dalam Yunita *et al.*, 2025). Uji organoleptik yang dilaksanakan mengikuti

pedoman Suryono *et al.*, (2018) merupakan uji kesukaan (uji hedonik), yang bertujuan untuk mengevaluasi tingkat preferensi yang dimiliki panelis terhadap sebuah produk. Uji ini dilaksanakan oleh 50 orang penilai. Atribut yang dievaluasi dalam pengujian organoleptik (rasa, tekstur dan aroma) masing-masing terdiri dari lima skala hedonik. Skala tersebut adalah dimulai dari skala 1 sangat tidak suka sampai skala 5 sangat suka.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Total BAL *frozen* kefir pada kombinasi penambahan starter dan sari buah alpukat menunjukkan tidak adanya interaksi terhadap total BAL *frozen* kefir, hasil uji lanjut data menggunakan uji lanjut DMRT pada taraf 5% terhadap masing-masing faktor dapat dilihat dari tabel berikut:

Tabel 1. Rataan total BAL *Frozen* Kefir ($\times 10^8$ CFU/ml)

| Konsentrasi starter BAL (Faktor A) | Konsentrasi sari buah alpukat (Faktor B) | | | Rataan |
|------------------------------------|--|--------------------|--------------------|--------------------|
| | B1 | B2 | B3 | |
| A1 | 60.0 | 108.3 | 89.0 | 85.8 ^b |
| A2 | 101.7 | 134.7 | 122.3 | 119.6 ^a |
| A3 | 100.0 | 106.7 | 82.3 | 96.3 ^{ab} |
| Rataan | 87.2 ^b | 116.6 ^a | 97.9 ^{ab} | |

Keterangan: Rataan superskrip dengan huruf kecil (^{ab}) menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0.05$)

Kombinasi starter BAL dan alpukat mentega menunjukkan tidak adanya interaksi terhadap total BAL *frozen* kefir. Hal ini disebabkan karena penambahan buah alpukat dilakukan setelah proses fermentasi selesai dilakukan, sehingga antara faktor A dan faktor B tidak saling mempengaruhi satu sama lain. BAL akan memanfaatkan karbohidrat yang terdapat pada buah alpukat sebagai nutrisi apabila proses fermentasi dilakukan secara bersamaan, sehingga nutrisi dari alpukat bisa digunakan oleh pertumbuhan starter BAL dalam meningkatkan total BAL *frozen* kefir. Hal ini didukung oleh Hartini (2018) bahwa starter dari BAL telah mampu memanfaatkan sari buah naga merah yang telah dipecah menjadi unsur yang lebih sederhana jika fermentasi dilakukan secara bersamaan.

Penambahan faktor A memberikan pengaruh nyata pada total BAL *frozen* kefir. Rataan total BAL *frozen* kefir dengan penambahan faktor A berkisar antara 85.8×10^8 CFU/ml - 119.6×10^8 CFU/ml. Dimana nilai tertinggi pada perlakuan pemberian starter 4% (A3) dengan total BAL *frozen* kefir rata-rata 119.6×10^8 CFU/ml dan total BAL terendah pada perlakuan pemberian starter 2% (A1) dengan total BAL *frozen* kefir rata-rata 85.8×10^8 CFU/ml.

Penambahan starter bakteri *Lactobacillus fermentum* 1743 mendapatkan hasil total BAL yang cukup tinggi yakni 119.6×10^8 CFU/ml. Hal ini dikarenakan dalam proses fermentasi susu menjadi kefir, umumnya hanya diperlukan biji kefir untuk melakukan fermentasi. Dalam penelitian ini ditambahkan starter bakteri asam laktat *Lactobacillus fermentum* 1743 untuk dapat meningkatkan total bakteri asam laktat. Menurut Martharini & Indratiningsih (2017) dengan penambahan *Lactobacillus acidophilus* FNCC 0051 sebanyak 3% menyebabkan meningkatnya total BAL dan menurunkan nilai pH. Kultur campuran antara grain kefir dan starter BAL diperlukan agar terjadi peningkatan jumlah total BAL, tetapi jika penambahan starter berkurangnya mengakibatkan nutrisi BAL menjadi berkurang sehingga terjadilah

persaingan. Pemberian starter konsentrasi sebanyak 6% menurunkan total BAL hingga 96.3×10^8 CFU/ml. Sesuai dengan pendapat Kavak et al., (2022) bahwa bakteri semakin berkembang selama proses fermentasi yang sangat dipengaruhi oleh kecukupan nutrisi dalam media, serta kondisi lingkungan seperti pH dan suhu.

Tahap pertumbuhan BAL terdiri dari 4 yaitu tahap lag, tahap eksponensial, tahap stasioner dan tahap kematian. Pada penambahan starter sebanyak 4% pertumbuhan bakteri terjadi sangat baik, karena bakteri ini berada pada tahap eksponensial yang merupakan tahap dimana pertumbuhan bakteri berlangsung sangat cepat. Namun, pada penambahan starter 6% pertumbuhan bakteri sudah pada tahap stasioner, dimana sudah tidak terjadi penambahan bakteri karena jumlah sel yang tumbuh sama dengan jumlah sel yang mati. Penurunan jumlah bakteri pada tahap stasioner disebabkan karena nutrisi dalam media dan cadangan energi mulai menipis. Hal demikian juga terjadi pada penelitian Pratama (2020) yang menyatakan bahwa terdapat penurunan pada pemberian starter konsentrasi 7% pada produk *frozen* yogurt.

Frozen kefir dengan perbedaan alpukat (Faktor B) memberikan pengaruh nyata pada total BAL *frozen* kefir. Rataan nilai total koloni BAL *frozen* kefir dengan perbedaan penambahan sari buah alpukat (Faktor B) berkisar antara 87.2×10^8 CFU/ml - 116.6×10^8 CFU/ml. Dimana yang tertinggi pada perlakuan penambahan sari buah alpukat 10% (B2) dengan rata-rata total koloni BAL 116.6×10^8 CFU/ml dan terendah pada perlakuan penambahan sari buah alpukat 0% (B1) dengan rata-rata total koloni BAL 87.2×10^8 CFU/ml.

Total BAL dengan penambahan sari buah alpukat sebanyak 10% (B2) memiliki jumlah BAL lebih tinggi karena nutrisi pertumbuhan BAL sudah tercukupi dengan baik. Pada penambahan sari buah alpukat 20% (B3) terjadi kompetisi untuk mendapatkan suplemen prebiotik sehingga mengakibatkan persaingan dan menurunkan jumlah mikroba. Berdasarkan Okaro et al., (2024), dalam buah alpukat terdapat oligosakarida, monosakarida, dan disakarida yang berfungsi sebagai suplemen prebiotik, sehingga penambahan buah alpukat dapat melindungi serta memberi nutrisi pada BAL tersebut.

Penelitian Okaro et al., (2024) menyatakan bahwa penambahan buah alpukat dapat memberikan dampak positif terhadap pertumbuhan BAL pada susu yang difermentasi. Berdasarkan Standar Mutu Kefir (CODEX) Stan 243-2003 menyatakan bahwa standar minimum BAL yang terdapat pada kefir adalah 10^7 CFU/mL. Dengan demikian total BAL *frozen* kefir dengan penambahan starter BAL dan sari buah alpukat memenuhi standar mutu kefir.

Organoleptik

a. Rasa

Penambahan Faktor A (*starter*) dan faktor B (sari buah alpukat) menunjukkan bahwa adanya interaksi yang nyata ($P < 0.05$) terhadap penilaian organoleptik rasa *frozen* kefir. Rataan penilaian kesukaan panelis terhadap rasa *frozen* kefir tergambar dalam tabel dibawah:

Tabel 2. Rataan Nilai Organoleptik Rasa *Frozen* Kefir

| Konsentrasi starter BAL (Faktor A) | Konsentrasi Sari Buah Alpukat (Faktor B) | | | Rataan |
|------------------------------------|--|--------------------|--------------------|--------|
| | B1 | B2 | B3 | |
| A1 | 2,74 ^f | 3,32 ^d | 3,76 ^c | 3,27 |
| A2 | 2,94 ^e | 3,28 ^d | 4,04 ^a | 3,42 |
| A3 | 3,06 ^e | 3,98 ^{ab} | 3,80 ^{bc} | 3,61 |
| Rataan | 2,91 | 3,53 | 3,87 | |

Keterangan: Rataan superskrip dengan huruf kecil (^{abc}) menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0.05$)

Organoleptik rasa *frozen* kefir tertinggi terdapat pada perlakuan A2B3 yaitu 4.04 dan yang terendah terdapat pada perlakuan A1B1 yaitu 2.74. Nilai tertinggi organoleptik rasa terdapat pada perlakuan A2B3 dengan penambahan starter BAL 4% dan sari buah alpukat 20% sebesar 4.04. Nilai terendah organoleptik rasa terdapat pada perlakuan A1B1 dengan penambahan starter BAL 2% dan sari buah alpukat 0% sebesar 2.74. Alpukat yang lebih banyak ditambahkan akan meningkatkan pH sehingga akan meningkatkan tingkat kesukaan panelis terhadap produk *frozen* kefir. Sehingga dapat dikatakan penambahan starter dan sari buah alpukat memiliki nilai yang disukai yaitu pada kisaran angka 2.74 – 4.04 (agak suka - suka). Hal ini sesuai dengan pendapat Costa & Conte-Junior (2016) asam laktat dihasilkan dari fermentasi laktosa sehingga selama proses fermentasi berlangsung akan membentuk asam laktat. Asam laktat berasal dari konversi karbohidrat yang dihasilkan oleh BAL dan menyebabkan timbulnya rasa khas susu fermentasi sehingga rasa *frozen* susu kambing masih dapat diterima oleh panelis.

Penambahan sari buah alpukat memberikan pengaruh yang nyata bagi organoleptik rasa *frozen* kefir. Penelitian Atmanaji *et al.*, (2019) penambahan daging buah alpukat memberikan pengaruh dalam meningkatkan kesukaan yogurt. Rasa yang dihasilkan *frozen* kefir susu kambing dengan penambahan daging buah alpukat mampu mengurangi rasa asam karena rasa khas buah alpukat. Penelitian Yasmin *et.al.*, (2022) menemukan bahwa menambahkan jus buah ke yoghurt meningkatkan penerimaan sensorinya, dengan skor lebih tinggi dalam warna, rasa, tekstur di mulut, cita rasa, dan penerimaan keseluruhan, meningkatkan rasanya dan menunjukkan pengaruh positif dari gula alami yang ditemukan dalam buah. Konsumen lebih menyukai minuman fermentasi yang memiliki rasa yang tidak terlalu asam dan tetap memberikan sensasi manis. Keasaman kefir juga memengaruhi preferensi rasa *frozen* kefir. Rasa khas alpukat dan campuran asam dari BAL yang dihasilkan dapat menambah daya tarik panelis.

b. Aroma

Penambahan Faktor A (*starter*) dan faktor B (sari buah alpukat) menunjukkan bahwa adanya interaksi yang nyata ($P < 0.05$) terhadap penilaian organoleptik aroma *frozen* kefir. Rataan penilaian kesukaan panelis terhadap rasa *frozen* kefir tergambar dalam tabel dibawah:

Tabel 3. Rataan Nilai Organoleptik Aroma *Frozen* Kefir

| Konsentrasi starter BAL (Faktor A) | Konsentrasi Sari Buah Alpukat (Faktor B) | | | Rataan |
|------------------------------------|--|--------------------|-------------------|--------|
| | B1 | B2 | B3 | |
| A1 | 2,84 ^g | 3,28 ^{de} | 3,48 ^c | 3,02 |
| A2 | 3,06 ^f | 3,32 ^d | 3,78 ^a | 3,39 |
| A3 | 3,16 ^{ef} | 3,70 ^{ab} | 3,56 ^b | 3,47 |
| Rataan | 3,02 | 3,43 | 3,61 | |

Keterangan: Rataan superskrip dengan huruf kecil (^{abc}) menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0.05$)

Organoleptik aroma *frozen* kefir tertinggi terdapat pada perlakuan A2B3 yaitu 3.78 dan yang terendah terdapat pada perlakuan A1B1 yaitu 2.84. Nilai tertinggi organoleptik aroma terdapat pada perlakuan A2B3 sebesar 3.78 dengan penambahan starter BAL 4% dan sari buah alpukat 20%. Nilai terendah organoleptik aroma terdapat pada perlakuan A1B1 dengan penambahan starter BAL 2% dan sari buah alpukat 0% sebesar 2.84. Alpukat yang lebih banyak ditambahkan akan meningkatkan pH sehingga akan meningkatkan tingkat kesukaan panelis terhadap aroma produk *frozen* kefir. Sehingga dapat dikatakan penambahan starter dan sari buah alpukat memiliki nilai yang disukai yaitu pada kisaran angka 2.84 – 3.78 (agak suka - suka).

Aroma adalah salah satu aspek dalam penilaian organoleptik yang mempengaruhi preferensi panelis terhadap suatu produk. Penelitian Ning *et al.*, (2021) menemukan bahwa yogurt dengan penambahan buah sebesar 7.5% meningkatkan nilai aroma dibandingkan dengan tanpa penambahan buah. Menurut Wang *et al.*, (2019) menambahkan jus stroberi sebelum fermentasi meningkatkan aroma buah dan mengurangi rasa kambing. Penambahan buah alpukat pada *frozen* kefir menunjukkan nilai organoleptik aroma yang lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol, sehingga lebih disukai oleh para panelis. Hal ini disebabkan oleh keberadaan senyawa volatil (mudah menguap) dalam buah alpukat yang mampu mengurangi bau amis dari susu kambing yang terdapat dalam produk *frozen* kefir. Arukwe *et al.*, (2012) berpendapat bahwa ada senyawa volatil yang terdapat pada buah alpukat diantaranya estragol, metil eugenol, dan caryophyllene. Demikian juga dengan Hernandez-Valdes *et al.*, (2020) yang membuktikan bahwa substansi yang dihasilkan oleh bakteri asam laktat seperti metabolit sekunder senyawa diasetil dan asetaldehida, yang merupakan senyawa aromatik yang dapat memberikan karakteristik aroma pada produk susu fermentasi.

c. Tekstur

Penambahan Faktor A (*starter*) dan faktor B (sari buah alpukat) menunjukkan bahwa adanya interaksi yang nyata ($P < 0.05$) terhadap penilaian organoleptik tekstur *frozen* kefir. Rataan penilaian kesukaan panelis terhadap rasa *frozen* kefir tergambar dalam tabel dibawah:

Tabel 4. Rataan Nilai Organoleptik Tekstur *Frozen* Kefir

| Konsentrasi starter BAL (Faktor A) | Konsentrasi Sari Buah Alpukat (Faktor B) | | | Rataan |
|------------------------------------|--|--------------------|--------------------|--------|
| | B1 | B2 | B3 | |
| A1 | 3,08 ^e | 3,20 ^d | 3,28 ^{bc} | 3,19 |
| A2 | 3,06 ^e | 3,22 ^c | 3,54 ^a | 3,28 |
| A3 | 3,26 ^c | 3,50 ^{ab} | 3,52 ^a | 3,43 |
| Rataan | 3,14 | 3,31 | 3,45 | |

Keterangan: Rataan superskrip dengan huruf kecil (^{abc}) menunjukkan perbedaan yang nyata (P<0.05)

Organoleptik tekstur *frozen* kefir tertinggi terdapat pada perlakuan A2B3 yaitu 3.54 dan yang terendah terdapat pada perlakuan A2B1 yaitu 3.06. Nilai tertinggi organoleptik tekstur terdapat pada perlakuan A2B3 sebesar 3.54 dengan penambahan starter BAL 4% dan sari buah alpukat 20%. Nilai terendah organoleptik rasa terdapat pada perlakuan A2B1 dengan penambahan starter BAL 4% dan sari buah alpukat 0% sebesar 3.06. Alpukat yang lebih banyak ditambahkan akan meningkatkan pH sehingga akan meningkatkan tingkat kesukaan panelis terhadap aroma produk *frozen* kefir. Sehingga dapat dikatakan penambahan starter dan sari buah alpukat memiliki nilai yang disukai yaitu pada kisaran angka 3.06 – 3.54 (suka).

Struktur dari produk susu yang telah difermentasi terbentuk karena adanya kasein dalam susu yang terkoagulasi (mengental), membentuk sebuah struktur mirip gel yang dihasilkan oleh aktivitas bakteri. Menurut Pretes *et al.*, (2021) menambahkan bahan-bahan alami seperti buah-buahan dapat meningkatkan tekstur, komposisi, atribut sensorik, dan meningkatkan umur simpan susu fermentasi. Tipe dan jumlah mikroorganisme dalam starter *frozen* kefir yang digunakan memiliki peran penting dalam pembentukan aroma, rasa dan tekstur *frozen* kefir tersebut. Tekstur dari *frozen* kefir juga dipengaruhi oleh kandungan serat dari buah alpukat yang dapat menjadikan tekstur *frozen* kefir menjadi kental dan disukai oleh panelis.

SIMPULAN

Total BAL *frozen* kefir pada kombinasi perlakuan penambahan konsentrasi starter dan konsentrasi sari buah alpukat menunjukkan tidak adanya interaksi terhadap total BAL *frozen* kefir. Penambahan sari buah alpukat dapat memodifikasi sifat mikrobiotik dan organoleptik *frozen* kefir susu kambing, dengan penambahan 20% sari buah alpukat dalam pembuatan *frozen* kefir susu kambing mampu memberikan hasil yang disukai oleh panelis dengan skor uji organoleptik rasa 4,04; aroma 3,78 dan Tekstur 3,54.

DAFTAR PUSTAKA

- Atmanaji, B S Hertanto, dan A Pramono. 2019. Physical and hedonic properties of cow milk yogurt containing different levels of avocado pulp (Persea Americana Mill) International Conference on Food Science and Engineerin. 633
- Butnariu, M., & Sarac, I. (2019). Functional Food. *International Journal of Nutrition*. <https://doi.org/10.14302/issn.2379-7835.ijn-19-2615>.
- Costa, M., and C.A. Conte-Junior. 2016. Chromatographic methods for the determination of carbohydrates and organic acids in foods of animal origin. *Compr. Rev. FoodSci. Food Saf.*14
- Hernandez-Valdes, J., Solopova, A., & Kuipers, O. (2020). Development of Lactococcus lactis

- Biosensors for Detection of Diacetyl. *Frontiers in Microbiology*, 11. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2020.01032>.
- Kavak, A., Selen, V., & Tamtürk, F. (2022). Optimization of Media Composition for Maximum Growth of Probiotic *Lactobacillus fermentum* NBC-08 Using Response Surface Methodology. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*. <https://doi.org/10.29133/yyutbd.993781>.
- Martharini, D., dan Indratiningsih I. 2017. Kualitas Mikrobiologis dan Kimiawi Kefir Susu Kambing dengan Penambahan *Lactobacillus acidophilus* FNCC0051 dan Tepung Kulit Pisang Kepok (*Musa Paradisiaca*). *Journal Agritech* 37(1): 22-29.
- Ning, X., Luo, Z., Chen, Z., Zhou, C., Xie, C., Du, W., & Wang, L. (2021). Fortification of set yogurt with passion fruit juice: Effects on fermentation kinetics, physicochemical properties, and functionality. *Journal of dairy science*. <https://doi.org/10.3168/jds.2020-19261>.
- Ramadhanti N, Melia S, Hellyward J, Purwati E. 2021. Characteristics of lactic acid bacteria isolated from palm sugar from West Sumatra, Indonesia and their potential as a probiotic. *Biodiversitas Journal*. 22 (5): 2610-2616.
- Okaro, U., Ebulue, M., Yusuf, H., & Madu, L. (2024). Nutritional Profile and Proximate Composition of ripe and unripe *Persea americana* (Mill) (Avocado Pears) from Imo State, Nigeria. *Journal of Biotechnology*. <https://doi.org/10.36108/jbt/4202.30.0110>.
- Paszczyk, B., Czarnowska-Kujawska, M., Klepacka, J., & Tońska, E. (2023). Health-Promoting Ingredients in Goat's Milk and Fermented Goat's Milk Drinks. *Animals: an Open Access Journal from MDPI*, 13. <https://doi.org/10.3390/ani13050907>.
- Pratama, D R. 2020. Karakteristik Bakteri Asam Laktat Isolat Bekasam Asal Sumatera Selatan Sebagai Starter *Frozen* Yogurt Dengan Penambahan Sari Buah Terung Belanda (*Solanum Betaceum Cav.*). Tesis. Fakultas Peternakan. Universitas Andalas. Padang.
- Prestes, A., Vargas, M., Helm, C., Esmerino, E., Silva, R., & Prudêncio, E. (2021). How to improve the functionality, nutritional value and health properties of fermented milks added of fruits bioactive compounds: a review. *Food Science and Technology International*. <https://doi.org/10.1590/FST.17721>.
- Purwati, E., S. Syukur dan Z. Hidayat. 2005. *Lactobacillus* sp. Isolasi dari Biovicophitomega sebagai Probiotik. Proceeding Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, Jakarta.
- Suryono, C., L. Ningrum., dan T. R. Dewi. Uji Kesukaan dan Organoleptik terhadap 5 Kemasan dan Produk Kepulauan Seribu secara Deskriptif. *Jurnal Pariwisata*. 5(2): 95-106.
- Tasirin, T., & Adyatama, A. (2025). Pengaruh Lama Marinasi Kombinasi Sari Pati Buah Nanas dan Pepaya terhadap Sifat Fisik dan Organoleptik Daging Entok (*Cairina moschata*). *Jurnal Teknologi Hasil Peternakan*, 6(1), 27-42. <https://jurnal.unpad.ac.id/jthp/article/view/60707>
- Wang, H., Wang, C., & Guo, M. (2019). Effects of addition of strawberry juice pre- or postfermentation on physicochemical and sensory properties of fermented goat milk. *Journal of dairy science*, 102 6, 4978-4988 . <https://doi.org/10.3168/jds.2018-15750>
- Yasmin, S., Shaheen, G., Rani, D., Roy, C., Akhter, M., Mahmud, S., Mahomud, M., & Sohany, M. (2022). Physicochemical and sensory characteristics of orange juice supplemented yogurt. *Fundamental and Applied Agriculture*. <https://doi.org/10.5455/faa.139528>.
- Yunita C. N, Pradana D.V, Fahlevi R, Dewo S, Falah, R.R. 2025. Pengaruh Marinasi Larutan Jeruk Lemon (*Citrus limon L*) Terhadap Karakteristik Organoleptik Sate Ayam. *Journal of Agriculture and Animal Science*. 5 (1), 70-78. <https://doi.org/10.47637/agrimals.v5i1.1744>.