

Jurnal Final.docx

 Yayasan Vitka

Document Details

Submission ID

trn:oid::7704:119801249

Submission Date

Nov 4, 2025, 10:50 AM GMT+7

Download Date

Nov 4, 2025, 10:52 AM GMT+7

File Name

Jurnal Final.docx

File Size

274.4 KB

12 Pages

4,463 Words

27,178 Characters

9% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

Top Sources

- 8%  Internet sources
- 6%  Publications
- 6%  Submitted works (Student Papers)

Integrity Flags

0 Integrity Flags for Review

No suspicious text manipulations found.

Our system's algorithms look deeply at a document for any inconsistencies that would set it apart from a normal submission. If we notice something strange, we flag it for you to review.

A Flag is not necessarily an indicator of a problem. However, we'd recommend you focus your attention there for further review.

Top Sources

- 8%  Internet sources
- 6%  Publications
- 6%  Submitted works (Student Papers)

Top Sources

The sources with the highest number of matches within the submission. Overlapping sources will not be displayed.

1	Internet	ejournal3.undip.ac.id	<1%
2	Internet	www.researchgate.net	<1%
3	Internet	repository.unja.ac.id	<1%
4	Publication	Efina Amanda, Achmad Zulfa Juniarto, Diana Nur Afifah, Muflihatul Muniroh, Ah...	<1%
5	Internet	es.scribd.com	<1%
6	Publication	Nicky Dwi Agesti, Puji Isyanto, Neni Sumarni. "Pengaruh Media Sosial Instagram ...	<1%
7	Internet	eprints.unm.ac.id	<1%
8	Submitted works	Hankuk University of Foreign Studies on 2025-05-17	<1%
9	Internet	pt.scribd.com	<1%
10	Internet	positori.umsu.ac.id	<1%
11	Internet	eprints.undip.ac.id	<1%

12	Submitted works	vitka on 2023-12-13	<1%
13	Submitted works	Syntax Corporation on 2025-10-04	<1%
14	Submitted works	Universitas Brawijaya on 2018-02-12	<1%
15	Internet	conference.unsri.ac.id	<1%
16	Publication	Lisa Indried Pantilu, Feky R Mantiri, Song Ai Nio, Dingse Pandiangan. "Respons M...	<1%
17	Publication	Pira Yuniar, Subariyanto Subariyanto, Andi Alamsyah Rivai. "PENGARUH KOMBIN...	<1%
18	Submitted works	iGroup on 2011-04-15	<1%
19	Internet	wuri27.multiply.com	<1%
20	Internet	123dok.com	<1%
21	Submitted works	Universitas Negeri Makassar on 2013-10-11	<1%
22	Submitted works	University of East London on 2012-05-04	<1%
23	Internet	repositori.usu.ac.id	<1%
24	Internet	repository.upnvj.ac.id	<1%
25	Publication	Ming Chen, Andrew Gunawan. "Tinjauan Luas Pengungkapan Corporate Social Re...	<1%

26	Internet	comserva.publikasiindonesia.id	<1%
27	Internet	ejurnal.itenas.ac.id	<1%
28	Internet	repository.unhas.ac.id	<1%
29	Internet	riset.unisma.ac.id	<1%
30	Internet	text-id.123dok.com	<1%
31	Internet	www.jurnal.unsyiah.ac.id	<1%
32	Submitted works	Politeknik Negeri Jember on 2022-01-28	<1%
33	Submitted works	Universitas 17 Agustus 1945 Semarang on 2025-10-01	<1%
34	Publication	Aulia Okhid Ariza, Nor Sri Inayati, Alfi Muntafiah. Medical and Health Journal, 2022	<1%



Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Karakteristik Rasa, Warna, Tekstur, dan Aroma Minuman Probiotik Soda Mangga Arumanis (*Mangifera indica* L.)

Stephanie¹, Natal Olotua Sipayung²

^{1,2}Prodi Manajemen Tata Hidangan/Politeknik Pariwisata Batam

Email: Stephaniehue00@gmail.com¹, natal@btp.ac.id²

PENDAHULUAN

Fermentasi mikroba adalah salah satu metode bioteknologi tertua yang telah digunakan oleh manusia untuk mengawetkan bahan pangan sekaligus meningkatkan kandungan nutrisinya (Dessy Arna et al., 2025). Menurut Hutkins (2019), seiring dengan kemajuan ilmu pengetahuan, fermentasi tidak lagi hanya dipandang sebagai metode tradisional, melainkan telah berkembang menjadi teknik ilmiah yang memanfaatkan aktivitas mikroba untuk mengubah karbohidrat menjadi asam organik, alkohol seperti etanol (0,5-1% ABV), dan gas karbon dioksida (CO₂), sehingga mampu memperkaya cita rasa dan aroma produk secara alami. Transformasi ini tidak hanya memperpanjang masa simpan tetapi juga menghasilkan tekstur dan profil sensorik yang lebih kompleks dan menarik bagi konsumen.

Pada era modern, fermentasi telah menjadi dasar penting dalam pengembangan pangan fungsional yang tidak hanya menghadirkan cita rasa baru, tetapi juga memberikan manfaat fisiologis bagi tubuh. Proses ini berperan dalam mendukung pertumbuhan mikroorganisme menguntungkan atau probiotik yang berkontribusi menjaga keseimbangan mikrobiota tubuh (Coyle, 2023). Sejalan dengan itu, (Yulia et al., 2021) menjelaskan bahwa produk fermentasi probiotik dikategorikan sebagai pangan fungsional karena mengandung mikroorganisme hidup yang membantu menjaga keseimbangan mikrobiota usus dan memperkuat sistem imun. Beberapa temuan menegaskan bahwa konsumsi rutin probiotik berpotensi meningkatkan daya tahan tubuh dan menurunkan risiko penyakit metabolik dan kronis, sehingga fermentasi berperan sebagai komponen penting dalam gaya hidup sehat saat ini (Kezer et al., 2025).

Berdasarkan laporan dari (Grand View Research, 2024b), nilai pasar global minuman probiotik pada tahun 2023 mencapai USD 87.70 miliar dan diproyeksikan meningkat hingga USD 220.14 miliar pada 2030 dengan laju pertumbuhan tahunan sebesar 14.1%. Pertumbuhan pesat ini sejalan dengan meningkatnya permintaan terhadap produk probiotik non-susu, terutama di kalangan masyarakat dengan intoleransi laktosa dan kecenderungan masyarakat modern beralih ke pola makan *plant-based* (Sari, 2021). Tren tersebut mendorong inovasi dalam pengembangan produk probiotik non-susu yang tidak hanya kaya nutrisi, tetapi juga ramah bagi konsumen dengan diet khusus seperti soda probiotik. Soda probiotik adalah minuman berkarbonasi hasil fermentasi alami yang melibatkan aktivitas bakteri asam laktat (BAL) dan ragi (khamir), sehingga menghasilkan karbon dioksida (CO₂) serta keseimbangan rasa manis dan asam secara alami (Pashkov, 2025).

Tabel 1. Pertumbuhan Pasar Asia-Pasifik Minuman Probiotik Soda

Stephanie, Natal Olotua Sipayung

Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Karakteristik Rasa, Warna, Tekstur, dan Aroma Minuman Probiotik Soda Mangga Arumanis (Mangifera indica L.)

Indikator	Nilai Pasar
Ukuran Pasar Asia-Pasifik (2024)	\$87.6 USD Miliar
Estimasi Ukuran Pasar (2030)	\$145 USD Miliar
CAGR (2024-2030)	8,8%

Sumber: www.grandviewresearch.com

Tabel di atas menunjukkan data dari (Grand View Research, 2024a) yang menunjukkan peningkatan signifikan pada pasar minuman probiotik dan prebiotik soda di kawasan Asia Pasifik, dari sekitar USD 87,6 miliar pada tahun 2024 menjadi USD 145 miliar pada tahun 2030. Perkiraan kenaikan hampir 65,5% dalam enam tahun tersebut menggambarkan pertumbuhan yang konsisten dengan *Compound Annual Growth* (CAGR) sebesar 8,8%, seiring meningkatnya minat konsumen terhadap produk minuman fungsional berbasis fermentasi yang mendukung kesehatan pencernaan. Pertumbuhan pesat pasar minuman probiotik di tingkat global dan Asia-Pasifik menunjukkan peningkatan kesadaran masyarakat terhadap produk fermentasi alami yang tidak hanya menyegarkan, tetapi juga menyehatkan.

Penggunaan kultur alami dalam fermentasi minuman mendapatkan perhatian khusus karena kemampuannya menghasilkan karbonasi alami tanpa penambahan gas eksternal. Salah satu kultur alami yang populer untuk pembuatan soda adalah *ginger bug*, fermentasi dari jahe (*Zingiber officinale*), gula, dan air matang, yang melibatkan aktivitas mikroorganisme sinergis seperti ragi *Saccharomyces sp.* dan bakteri asam laktat (BAL) *Lactobacillus cerevisiae* dalam menghasilkan asam organik dan karbon dioksida (Cahyanti & Rachmasari, 2024; Miller, 2021). Selain memberikan karbonasi alami, fermentasi menggunakan *ginger bug* juga membentuk profil aroma kompleks melalui pembentukan senyawa volatil seperti asam asetat yang dihasilkan dari aktivitas BAL dan etanol sekitar (0,5-1% ABV) yang diproduksi oleh ragi yang secara signifikan meningkatkan kualitas sensorik produk (Elabd, 2016; Thomas & Thomas, 2024). Konsep fermentasi alami ini menekankan keberlanjutan pangan, proses alami dan bebas zat adiktif yang menjadi faktor utama inovasi dalam kategori minuman probiotik soda.

Konteks tersebut membuka peluang besar bagi Indonesia sebagai salah satu negara agraris dengan sumber daya tropis yang melimpah. Ketersediaan bahan lokal seperti mangga (*Mangifera indica* L.) memungkinkan pengembangan minuman probiotik alami yang kompetitif di pasar global. Menurut Badan Pusat Statistik (2024), produksi mangga nasional di Indonesia mencapai sekitar 397.175 ton di tahun 2023, kemudian produksi terbanyak di provinsi Jawa Timur, Probolinggo sebanyak 84.244 ton, dengan varietas Arumanis (*Mangifera indica* L.) sebagai salah satu komoditas unggulan. Menurut (Elhany et al., 2024) menjelaskan bahwa varietas ini dikenal memiliki aroma khas dan rasa manis yang kuat.

Tabel 2. Kandungan Gizi Mangga Arumanis (*Mangifera indica* L.)

Stephanie, Natal Olotua Sipayung

Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Karakteristik Rasa, Warna, Tekstur, dan Aroma Minuman Probiotik Soda Mangga Arumanis (Mangifera indica L.)

Komponen	Kadar per 100 g	Estimasi Kadar per 350 g
Vitamin C	26.4 mg	92.4 mg
Vitamin E	0,9 mg	3.15 mg
Vitamin K	4,2 mg	14,7 mg
β -Karoten (Provitamin A)	12 mg	42 mg
Mangiferin	4.5 mg	15.8 mg
Asam Galat	3.2 mg	11.2 mg
Quercetin	1.1 mg	3.8 mg
Enzim Amilase	0.45 mg	0.45 (terdeteksi aktif)
Karbohidrat	15 mg	52.5 mg

(Sumber: data diolah berdasarkan beberapa penelitian terdahulu yang relevan dan tercantum dalam daftar pustaka.)

Berdasarkan tabel kandungan gizi di atas, selain kaya antioksidan alami seperti vitamin C, fenol, dan β -Karoten (Provitamin A), kandungan kimiawi pada mangga Arumanis (*Mangifera indica* L.) berperan penting dalam menjaga kestabilan kimiawi selama fermentasi. Senyawa flavonoid seperti asam galat, mangiferin, dan quercetin juga berfungsi melindungi tubuh dari stres oksidatif dan peradangan serta memperkuat nilai gizi produk fermentasi soda probiotik (Budiyanto, 2025; Hassan et al., 2022). Penelitian (Yadav et al., 2022) menambahkan bahwa kandungan enzim amilase pada mangga membantu memperbaiki fungsi sistem pencernaan dan menurunkan kadar kolesterol. Dengan karakteristik kimia dan sensorik tersebut, mangga Arumanis memiliki potensi tinggi sebagai substrat dalam formulasi minuman soda probiotik *starter* alami seperti *ginger bug*. Kombinasi antara bahan lokal yang kaya nutrisi dan *starter* alami ini tidak hanya memperkuat nilai fungsional produk, tetapi juga mendukung pengembangan industri pangan fermentasi yang berkelanjutan di Indonesia.

Secara mikrobiologis, fermentasi soda probiotik dengan *ginger bug* merupakan hasil kerja sama antara BAL dan ragi (khamir) yang saling mendukung. Bakteri asam laktat, seperti *Lactobacillus* sp., berperan menurunkan pH dan memproduksi asam laktat, sementara ragi (khamir) seperti *Saccharomyces cerevisiae*, menghasilkan karbon dioksida yang memberikan efek karbonasi alami (Hutkins, 2019). Proses fermentasi yang terjadi dalam kondisi bebas oksigen ini menghasilkan minuman probiotik yang stabil dengan aroma dan rasa yang khas. Lama fermentasi sendiri memegang peranan penting dalam menentukan mutu akhir produk. Fermentasi yang terlalu singkat dapat membatasi perkembangan probiotik, sedangkan fermentasi yang berlebihan dapat menurunkan kualitas sensorik akibat peningkatan keasaman serta penurunan kadar gula yang memengaruhi rasa, aroma, dan karbonasi produk (Islahah & Wikandari, 2022). Hal ini menegaskan betapa pentingnya pengaturan lama fermentasi untuk mendapatkan produk probiotik seimbang dengan karakteristik optimal.

Beberapa penelitian telah mengkaji pengaruh lama fermentasi terhadap karakteristik produk probiotik. Misalnya, (Ardiani et al., 2023) menemukan bahwa fermentasi sari buah mangga Arumanis dengan *Lactobacillus rhamnosus* SKG34 selama 18 jam

Stephanie, Natal Olotua Sipayung

Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Karakteristik Rasa, Warna, Tekstur, dan Aroma Minuman Probiotik Soda Mangga Arumanis (Mangifera indica L.)

menghasilkan pH 4,28 dengan total keasaman 0,22% serta mendapat tingkat kesukaan panelis tertinggi terhadap rasa dan warna. Hasil serupa dilaporkan oleh (Islahah & Wikandari, 2022) pada fermentasi jus belimbing selama 18 jam dengan *Lactobacillus plantarum* B1765 meningkatkan jumlah BAL secara signifikan, menurunkan pH, dan menaikkan total asam tertitrasi. Sementara itu, studi (Cahyanti & Rachmasari, 2024) mengindikasikan bahwa fermentasi berbasis jahe dengan *starter ginger bug* selama 14 hari meningkatkan kadar senyawa volatil, fenolik, dan etanol, serta keberagaman mikroba yang memengaruhi aroma dan rasa kompleks yang disukai konsumen.

Berdasarkan berbagai hasil penelitian terdahulu, lama fermentasi diketahui berperan penting dalam menentukan keseimbangan antara aktivitas mikroba, tingkat keasaman, serta karakteristik sensori produk. Namun, peneliti belum menemukan penelitian yang secara spesifik mengevaluasi pengaruh lama fermentasi terhadap karakteristik sensorik pada produk soda probiotik berbasis buah tropis mangga Arumanis (*Mangifera indica* L.) dengan *starter ginger bug*. Sebagian besar penelitian sebelumnya berfokus pada penggunaan kultur murni seperti *Lactobacillus spp.* dengan waktu fermentasi yang relatif panjang, namun kajian terhadap fermentasi alami *ginger bug* dengan waktu singkat (12, 24, dan 36 jam) sangat terbatas. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk melakukan inovasi minuman probiotik soda berbahan dasar sari buah mangga Arumanis (*Mangifera indica* L.) menggunakan *starter* alami *ginger bug* untuk mengetahui pengaruh lama fermentasi terhadap karakteristik rasa, warna, tekstur, dan aroma serta mengidentifikasi lama fermentasi optimal berdasarkan preferensi dan kualitas sensorik.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif eksperimental yaitu, pendekatan penelitian yang bertujuan untuk menguji pengaruh perlakuan lama fermentasi terhadap karakteristik sensorik dan tingkat kesukaan panelis melalui pengujian terkontrol dan data numerik yang dapat dianalisis secara statistik (Zulfikar et al., 2025). Desain yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu variabel, yaitu lama fermentasi dengan tiga taraf perlakuan 12, 24, dan 36 jam. Desain RAL dipilih karena memberikan kemudahan dalam analisis serta fleksibilitas selama pengujian dengan kondisi yang konsisten, dan juga memungkinkan pengacakan urutan sampel untuk panelis guna mencegah adanya bias dalam penyajian (Djamaris et al., 2024).

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh individu yang memiliki potensi menjadi konsumen minuman probiotik soda berbasis buah tropis. Sedangkan sampel ditentukan melalui teknik *purposive sampling*, yaitu pemilihan panelis berdasarkan kriteria khusus yang relevan dengan tujuan penelitian (Alhabsyi et al., 2024). Panelis dalam penelitian ini dibagi menjadi tiga kelompok, yaitu 10 panelis terlatih, 10 semi-terlatih, dan 10 tidak terlatih. Panelis terlatih merupakan individu yang telah bekerja atau sedang aktif di bidang *Food & Beverage* (F&B), seperti barista atau bartender sehingga memiliki sensitivitas pada aspek mutu sensorik utama. Panelis semi-terlatih terdiri dari mahasiswa/i semester 5-7 pada prodi *Food & Beverage* atau *Culinary* di kampus Politeknik Pariwisata Batam, yang memiliki familiaritas dengan produk pangan namun tidak memiliki pelatihan formal sensorik secara mendalam. Sementara itu, panelis tidak terlatih adalah konsumen umum tanpa latar belakang pendidikan di bidang pangan maupun evaluasi sensorik yang mewakili penilaian

Stephanie, Natal Olotua Sipayung

Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Karakteristik Rasa, Warna, Tekstur, dan Aroma Minuman Probiotik Soda Mangga Arumanis (Mangifera indica L.)

konsumen umum. Klasifikasi ini mengacu pada pedoman kriteria panelis dalam evaluasi sensorik modern yang menekankan tingkat pengalaman, kepekaan, dan konsistensi penilaian (Djekic et al., 2021).

Instrumen penelitian ini berupa angket digital *Google Form* yang memuat dua jenis penilaian, yaitu uji hedonik dan uji mutu hedonik, masing-masing menggunakan skala Likert 1–5. Panelis diminta memberikan penilaian terhadap empat aspek sensorik yaitu rasa, aroma, warna, dan tekstur pada tiga sampel minuman soda probiotik mangga Arumanis (*Mangifera indica* L.) dengan lama fermentasi yang berbeda. Data hasil penilaian dianalisis menggunakan uji *Shapiro-Wilk* karena sebagian besar data tidak berdistribusi normal maka menggunakan uji non-parametrik *Kruskal-Wallis* dan jika ditemukan perbedaan signifikan ($p < 0,05$), dilanjutkan dengan uji *Post Hoc Mann-Whitney* untuk menentukan pasangan perlakuan yang berbeda nyata menggunakan aplikasi SPSS 19. Analisis ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh lama fermentasi terhadap karakteristik sensorik serta tingkat kesukaan panelis terhadap minuman soda probiotik mangga dengan perbedaan lama fermentasi.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam proses pembuatan eksperimen soda probiotik mangga dengan *starter ginger bug* antara lain: sendok plastik, pisau, timbangan digital, termos air hangat, tiga botol kaca *swing cap*, kertas tisu, blender, karet merah, spidol permanen, gelas plastik kecil, panci, kompor, corong, gelas plastik takaran, saringan halus, gelas, *water pitcher* dan talenan. Berikut bahan-bahan yang diperlukan untuk penelitian eksperimen ini yaitu, sebagai berikut:

Tabel 3. Standar Resep Minuman Probiotik Soda Mangga Arumanis
(

Bahan	Jumlah
Mangga Arumanis	350gr
Gula Tebu	60gr
Air Mineral	600 ml
<i>Ginger bug</i>	60 ml

(Sumber: *How to Make Fermented Soda*, Craig Fear)

Prosedur Pembuatan

Berikut tahapan membuat soda probiotik mangga Arumanis (Elabd, 2016; Fear, 2023):

a. Tahap Persiapan

Seluruh bahan disiapkan sesuai dengan komposisi yang telah ditetapkan dalam standar resep serta bahan baku yang telah ditentukan. Peralatan yang digunakan, seperti pisau, botol kaca *swing cap*, blender, gelas ukur, saringan, gelas, *water pitcher*, dan talenan, disterilisasi terlebih dahulu dengan air panas bersuhu $\pm 121^{\circ}\text{C}$ untuk meminimalkan risiko kontaminasi mikroba dan memastikan kondisi higienis selama proses pembuatan produk.

b. Tahap Pembuatan Kultur *Starter*

Starter ginger bug disiapkan dengan mencampurkan 20g jahe segar cincang (kulit utuh), 20g gula tebu merek "PSM", dan 200 ml air matang ke dalam wadah kaca steril. Campuran diaduk hingga gula larut sempurna, kemudian ditutup

Stephanie, Natal Olotua Sipayung

Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Karakteristik Rasa, Warna, Tekstur, dan Aroma Minuman Probiotik Soda Mangga Arumanis (Mangifera indica L.)

menggunakan kertas tisu yang diikat dengan karet merah dan diinkubasi pada suhu ruang ($\pm 26-28^{\circ}\text{C}$) selama 7 hari. Selama proses inkubasi, diberi penambahan harian 10g jahe cincang dan 10g gula sebagai sumber nutrisi bagi mikroorganisme. *Starter* dikatakan aktif apabila telah terbentuk gelembung gas (CO_2), aroma asam-manis yang khas, serta lapisan busa halus di permukaan.

c. Tahap Pembuatan Sari Buah Mangga Arumanis

Sari buah mangga dibuat menggunakan buah mangga Arumanis matang dari "Toko Buah Resa Group" yang telah disortir dan dicuci bersih dengan air. Kulit buah dikupas, kemudian daging buah dipisahkan dari bijinya. Daging mangga sebanyak 350g diblender bersama 514 ml air hingga diperoleh tekstur halus dan merata. Hasil blender kemudian disaring menggunakan saringan halus untuk menghilangkan serat kasar dan kotoran yang tersisa. Selanjutnya, gula dilarutkan dalam 86 ml air panas dan setelah larutan gula mencapai suhu ruang, seluruh komponen dicampurkan dalam *water pitcher* kemudian diaduk hingga merata.

d. Tahap Pengemasan dan Inokulasi

Inokulasi merujuk pada tahap penambahan bakteri dari *ginger bug* sebanyak 60 ml ke dalam campuran sari buah mangga Arumanis, kemudian dituangkan ke dalam tiga botol kaca jenis *swing cap* yang dirancang khusus untuk menahan tekanan karbonasi, lalu ditutup sementara menggunakan kertas tisu. Proses fermentasi tahap pertama (F1) dilakukan pada suhu ruang ($\pm 22-24^{\circ}\text{C}$) selama 24 jam untuk membangun profil rasa asam-manis produk. Setelah F1 selesai, botol ditutup rapat dan dilanjutkan ke fermentasi tahap kedua (F2) dengan interval waktu 12, 24, dan 36 jam. Selama tahap ini berlangsung, gula berubah menjadi asam organik, etanol, dan (CO_2) yang berperan dalam pembentukan karbonasi serta aroma khas ragi, maka botol perlu dibuka selama beberapa menit setiap 8 jam untuk menghindari ledakan (Hutkins, 2019; Nguyen et al., 2022).

e. Tahap Hibernasi

Produk hasil fermentasi kemudian dimasukkan ke dalam kulkas di suhu ($\pm 4-5^{\circ}\text{C}$) hingga dingin untuk menghentikan fermentasi, namun bukan berarti bakteri atau kandungan di dalam mati, tetapi hanya menjadi dorman dan jika diletakkan pada suhu ruangan untuk beberapa jam akan aktif kembali (Piazzentin et al., 2020).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Observasi Minuman Probiotik Soda Mangga Arumanis (*Mangifera indica* L.)

Hasil observasi peneliti mengenai minuman probiotik soda mangga Arumanis dengan pengaruh lama fermentasi dapat ditunjukkan pada dokumentasi di **Gambar 1.** dan deskripsi observasi di **Tabel 4.**

Stephanie, Natal Olotua Sipayung

Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Karakteristik Rasa, Warna, Tekstur, dan Aroma Minuman Probiotik Soda Mangga Arumanis (Mangifera indica L.)



Gambar 1. Dokumentasi Minuman Probiotik Soda Mangga dengan Pengaruh Lama Fermentasi

Tabel 4. Hasil Observasi Peneliti Ketiga Sampel Minuman Probiotik Soda Mangga Arumanis (*Mangifera indica* L.)

Aspek	Kode 515 (12 Jam)	Kode 625 (24 Jam)	Kode 735 (36 Jam)
Rasa	Manis sedikit asam	Rasa asam-manis seimbang	Asam lebih dominan
Aroma	Aroma mangga segar kuat	Aroma mangga cukup kuat, sedikit bau khas fermentasi	Aroma mangga ringan dan bau khas fermentasi tajam
Tekstur	Tekstur pekat dan kental	Tekstur mulai mencair	Tekstur cair dan tidak kental
Warna	Warna jingga cerah	Warna kuning jingga cerah	Warna kuning cerah

(Sumber: Olahan peneliti, 2025)

Pengujian Karakteristik Organoleptik

Peneliti menganalisis data organoleptik dengan 3 perlakuan waktu: 12, 24, dan 36 jam yang mencakup uji hedonik dan mutu hedonik oleh 10 panelis terlatih, 10 panelis semi-terlatih, dan 10 panelis tidak terlatih.

Tabel 5. Hasil Analisis Data Uji Mutu Hedonik

Aspek	Panelis	Kode 515	Kode 625	Kode 735	Asymp. Sig.
Warna	Terlatih	4.40 ± 0,69 ^a	3.70 ± 0,48 ^b	3.00 ± 0,66 ^c	0,001 < 0,05
	Semi-Terlatih	4.60 ± 0,69 ^a	3.30 ± 0,48 ^b	2.40 ± 0,96 ^c	0,000 < 0,05
	Tidak Terlatih	4.30 ± 0,67 ^a	3.70 ± 0,48 ^b	3.00 ± 0,81 ^c	0,002 < 0,05
Aroma	Terlatih	3.20 ± 0,78	3.30 ± 0,67	3.30 ± 1,16	0,896 < 0,05
	Semi-Terlatih	3.60 ± 0,69 ^a	3.20 ± 0,91 ^{ab}	2,70 ± 0,94 ^b	0,042 < 0,05
	Tidak Terlatih	4.10 ± 0,87	3.90 ± 0,87	3.60 ± 0,96	0,497 > 0,05
Tekstur	Terlatih	4.30 ± 0,67 ^a	3.70 ± 0,48 ^b	3.10 ± 0,87 ^c	0,005 < 0,05
	Semi-Terlatih	3.80 ± 0,78 ^a	3.30 ± 0,67 ^a	2.30 ± 1,16 ^b	0,004 < 0,05
	Tidak Terlatih	4.10 ± 0,87 ^a	3.60 ± 0,84 ^{ab}	2,80 ± 1,22 ^b	0,033 < 0,05
Rasa	Terlatih	4.00 ± 0,81	3.90 ± 0,56	3.30 ± 1,05	0,158 > 0,05

Stephanie, Natal Olotua Sipayung

Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Karakteristik Rasa, Warna, Tekstur, dan Aroma Minuman Probiotik Soda Mangga Arumanis (Mangifera indica L.)

Aspek	Panelis	Kode 515	Kode 625	Kode 735	Asymp. Sig.
	Semi Terlatih	3.60 ± 1,17 ^{ab}	4.30 ± 0,67 ^a	2.70 ± 0,48 ^b	0,002 < 0,05
	Tidak Terlatih	4.40 ± 0,84	4,30 ± 0,82	3,70 ± 0,94	0,180 > 0,05

(Sumber: Hasil Olahan Data SPSS 19)

Keterangan :

*Data ditampilkan sebagai nilai rerata ± standar deviasi.

*Superskrip dengan huruf kecil yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0.05$) hasil uji *Mann-Whitney*.

*Kode 515, 625, dan 735 masing-masing lama waktu fermentasi 12, 24, dan 36 jam.

*Nilai (Asymp. Sig.) adalah hasil uji *Kruskal-Wallis* untuk menilai perbedaan antar kelompok.

Uji mutu hedonik merupakan metode evaluasi sensorik yang bertujuan menilai kualitas objektif atribut sensori seperti warna, aroma, rasa, dan tekstur suatu produk untuk menentukan perlakuan dengan mutu terbaik (Heymann & Lawless, 2022). Analisis dilanjutkan dengan uji nonparametrik *Kruskal-Wallis* karena tidak berdistribusi normal untuk menguji hipotesis utama untuk mengetahui apakah lama fermentasi (12, 24, dan 36 jam) memberikan pengaruh signifikan terhadap karakteristik sensorik minuman soda probiotik mangga Arumanis. Selanjutnya, karena hasil menunjukkan nilai signifikansi $p < 0,05$, dilakukan uji lanjut *Mann-Whitney* guna mengidentifikasi perbedaan nyata antar pasangan perlakuan (12-24 jam, 12-36 jam, dan 24-36 jam).

Tabel 6. Nilai Rerata Gabungan Uji Mutu Hedonik

Aspek	Kode 515	Kode 625	Kode 735
Warna	4.43	3.57	2.80
Aroma	3.63	3.47	3.20
Rasa	4.00	4.17	3.23
Tekstur	4.07	3.53	2.73

(Sumber: Hasil Olahan Data SPSS 19)

A. Warna

Berdasarkan **Tabel 5**. Hasil uji *Kruskal-Wallis*, terdapat perbedaan signifikan antarperlakuan lama fermentasi terhadap mutu warna ($p < 0,05$). Uji lanjut *Mann-Whitney* menunjukkan bahwa ketiga antarperlakuan memiliki perbedaan nyata, maka hipotesis pada mutu hedonik H_0 (hipotesis nol) ditolak dan H_1 (hipotesis alternatif) diterima. Secara deskriptif dilihat pada **Tabel 6**, menunjukkan warna pada fermentasi 12 jam dinilai paling optimal dengan skor rerata (4,43) karena masih menyerupai warna alami mangga yaitu jingga cerah. Nilai menurun pada fermentasi 24 jam dengan skor rerata (3,57), warna berubah menjadi kuning jingga cerah, sedangkan pada fermentasi 36 jam dengan skor rerata (2,80) terjadi penurunan kecerahan drastis akibat proses degradasi pigmen karotenoid selama fermentasi menjadi kuning cerah. Hasil ini mendukung temuan (Aulia et al., 2020) yang melaporkan bahwa waktu fermentasi berlebih menyebabkan penurunan intensitas warna pada sari buah jambu biji merah.

B. Aroma

Berdasarkan **Tabel 5**. hasil uji *Kruskal-Wallis* terhadap mutu aroma menunjukkan bahwa lama fermentasi memberikan pengaruh yang berbeda nyata hanya pada panelis semi-terlatih ($p = 0,042 < 0,05$), sedangkan pada panelis terlatih dan tidak terlatih tidak

Stephanie, Natal Olotua Sipayung

Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Karakteristik Rasa, Warna, Tekstur, dan Aroma Minuman Probiotik Soda Mangga Arumanis (Mangifera indica L.)

3 ditemukan perbedaan signifikan antarperlakuan ($p > 0,05$), maka hipotesis pada mutu hedonik H_0 (hipotesis nol) ditolak dan H_1 (hipotesis alternatif) diterima. Pada panelis semi-terlatih terdapat perbedaan nyata antar perlakuan dengan nilai tertinggi pada fermentasi 12 jam (3,60) dan menurun pada fermentasi 36 jam (2,70). Secara gabungan dilihat pada **Tabel 6**, nilai tertinggi oleh fermentasi 12 jam (3,63), menunjukkan bahwa fermentasi 12–24 jam memberikan aroma paling seimbang antara kesegaran mangga dan jahe serta aroma fermentasi ringan. Hal ini mengindikasikan bahwa semakin lama fermentasi, semakin kuat aroma asam khas fermentasi akibat peningkatan aktivitas mikroba dan pembentukan senyawa volatil asam organik dan aroma mangga serta jahe menurun, sebagaimana dijelaskan oleh (Afiani et al., 2024) yang menyebutkan bahwa intensitas aroma fermentatif meningkat seiring lamanya waktu fermentasi karena produksi asam-asam organik.

C. Tekstur

4 Berdasarkan **Tabel 5**, hasil uji *Kruskal-Wallis* pada mutu tekstur menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antar perlakuan pada seluruh kelompok panelis ($p < 0,05$), maka hipotesis pada mutu hedonik H_0 (hipotesis nol) ditolak dan H_1 (hipotesis alternatif) diterima. Uji *Mann-Whitney* memperlihatkan perbedaan nyata antara 12 jam dan 36 jam. Secara deskriptif, nilai tertinggi terdapat pada fermentasi 12 jam (3,80 - 4,30) karena tekstur lebih kental dan stabil, sedangkan nilai terendah terdapat pada fermentasi 36 jam (2,30 - 3,10) karena lebih cair. Hasil gabungan dilihat pada **Tabel 6**, menunjukkan mutu tekstur tertinggi pada fermentasi 12 jam dengan rerata (4,07). Hal ini menunjukkan bahwa fermentasi selama 12 jam menghasilkan tekstur minuman yang lebih disukai karena dinilai lebih kental, segar, dan nyaman di mulut dibandingkan lama fermentasi yang lebih panjang. Hasil ini sesuai dengan teori oleh (Hutkins, 2019) bahwa aktivitas mikroorganisme yang berkepanjangan dapat memecah senyawa kompleks dan mengubah viskositas serta konsistensi produk cair fermentasi.

D. Rasa

4 Berdasarkan **Tabel 5**, hasil uji *Kruskal-Wallis* pada mutu tekstur menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan pada panelis semi-terlatih ($p = 0,002 < 0,05$), namun tidak signifikan pada panelis terlatih maupun tidak terlatih ($p > 0,05$), maka hipotesis pada mutu hedonik H_0 (hipotesis nol) ditolak dan H_1 (hipotesis alternatif) diterima. Hasil *Mann-Whitney* memperlihatkan perbedaan nyata antara 24 jam dan 36 jam. Skor tertinggi diperoleh pada fermentasi 24 jam (4,30), menunjukkan keseimbangan rasa manis-asam yang optimal. Fermentasi 12 jam menghasilkan rasa yang masih manis dengan rerata (3,60), sementara fermentasi 36 jam menunjukkan penurunan skor rerata (2,70) akibat rasa asam yang dominan. Secara gabungan dilihat pada **Tabel 6**, nilai tertinggi terdapat pada 24 jam (4,17). Hasil ini mengindikasikan bahwa lama fermentasi memengaruhi tingkat preferensi rasa, di mana durasi 24 jam dinilai paling seimbang secara sensorik. Temuan ini mendukung hasil penelitian (Ardiani et al., 2023) yang melaporkan bahwa fermentasi moderat (sekitar 18–24 jam) menghasilkan cita rasa paling seimbang dalam minuman probiotik buah mangga.

Stephanie, Natal Olotua Sipayung

Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Karakteristik Rasa, Warna, Tekstur, dan Aroma Minuman Probiotik Soda Mangga Arumanis (Mangifera indica L.)

Tabel 7. Hasil Analisis Data Uji Hedonik
(Sumber: Hasil Olahan Data SPSS 19)

Aspek	Panelis	Kode 515	Kode 625	Kode 735	Asymp. Sig.
Warna	Terlatih	4.00 ± 0,81	3.60 ± 0,69	3.10 ± 0,87	0,057 > 0,05
	Semi-Terlatih	4.40 ± 0,84	4.40 ± 0,78	3.50 ± 0,70	0,058 > 0,05
	Tidak Terlatih	4.00 ± 0,81	4.30 ± 0,94	3.70 ± 0,82	0,305 > 0,05
Aroma	Terlatih	3.40 ± 0,51	3.40 ± 0,51	3.50 ± 0,85	0,924 > 0,05
	Semi-Terlatih	4.00 ± 0,94	3.90 ± 0,87	3.30 ± 0,48	0,103 > 0,05
	Tidak Terlatih	3.50 ± 0,85	3.90 ± 0,87	3.70 ± 0,94	0,514 > 0,05
Tekstur	Terlatih	4.10 ± 0,31	4.00 ± 0,66	3.80 ± 0,63	0,459 > 0,05
	Semi-Terlatih	3.90 ± 0,73	4.00 ± 0,81	3.90 ± 0,99	0,960 > 0,05
	Tidak Terlatih	4.00 ± 0,81	4.30 ± 0,82	3.90 ± 0,99	0,587 > 0,05
Rasa	Terlatih	4.00 ± 0,66	4.30 ± 0,67	3.60 ± 0,96	0,179 > 0,05
	Semi-Terlatih	3.90 ± 0,73 ^a	4.20 ± 0,91 ^a	3.20 ± 0,63 ^b	0,035 < 0,05
	Tidak Terlatih	3.90 ± 0,73	4.00 ± 1,05	3.70 ± 1,05	0,750 > 0,05

Keterangan :

*Data ditampilkan sebagai nilai rerata ± standar deviasi.

*Superskrip dengan huruf kecil yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0.05$) hasil uji *Mann-Whitney*.

*Kode 515, 625, dan 735 masing-masing lama waktu fermentasi 12, 24, dan 36 jam.

*Nilai (Asymp. Sig.) adalah hasil uji *Kruskal-Wallis* untuk menilai perbedaan antar kelompok.

Uji hedonik digunakan untuk menilai tingkat kesukaan panelis terhadap atribut sensori secara subjektif (Heymann & Lawless, 2022). Karena data tidak berdistribusi normal, analisis dilanjutkan dengan uji nonparametrik *Kruskal-Wallis* untuk menguji hipotesis utama untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis terhadap minuman soda probiotik mangga Arumanis dengan perbedaan lama fermentasi.

Tabel 8. Nilai Rerata Gabungan Uji Hedonik

Aspek	Kode 515	Kode 625	Kode 735
Warna	4.13	4.10	3.43
Aroma	3.63	3.73	3.50
Rasa	3.93	4.17	3.50
Tekstur	4.00	4.10	3.87

(Sumber: Hasil Olahan Data SPSS 19)

A. Warna

Berdasarkan **Tabel 7**. Hasil analisis uji *Kruskal-Wallis* pada ketiga kelompok panelis menunjukkan nilai Sig. ($p > 0,05$) yang berarti tidak terdapat perbedaan nyata lama fermentasi terhadap aspek warna antar perlakuan (12, 24, dan 36 jam). Berdasarkan skor rerata hedonik, panelis terlatih memberikan skor tertinggi pada fermentasi 12 jam dengan rerata (4,00), sementara panelis semi-terlatih dan tidak terlatih memiliki nilai tertinggi pada 24 jam dengan rerata (4,30 - 4,40). Dilihat dari **Tabel 8**. hasil seluruh panelis digabungkan, nilai rerata tertinggi tetap diperoleh pada fermentasi

Stephanie, Natal Olotua Sipayung

Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Karakteristik Rasa, Warna, Tekstur, dan Aroma Minuman Probiotik Soda Mangga Arumanis (Mangifera indica L.)

12 jam dengan skor rerata (4,13), yang menunjukkan bahwa produk pada waktu fermentasi tersebut paling disukai dari segi penampilan warna.

B. Aroma

Berdasarkan **Tabel 7**. Hasil analisis uji *Kruskall-Wallis* pada ketiga kelompok panelis menunjukkan nilai Sig. ($p > 0,05$) yang berarti tidak terdapat perbedaan nyata lama fermentasi terhadap aspek aroma antarperlakuan (12, 24, dan 36 jam). Aspek aroma menunjukkan adanya variasi preferensi antar kelompok panelis, di mana, panelis terlatih memberikan nilai tertinggi pada fermentasi 36 jam dengan rerata (3,50), panelis semi-terlatih memberikan nilai tertinggi pada 12 jam dengan rerata (4,00), sementara panelis tidak terlatih pada 24 jam dengan rerata (3,90). Dilihat dari **Tabel 8**. nilai rerata gabungan menunjukkan kecenderungan preferensi umum panelis tertinggi pada fermentasi 24 jam (3,73) dibandingkan 12 jam (3,63) dan 36 jam (3,50) untuk lebih menyukai aroma pada lama fermentasi sedang. Hal ini konsisten dengan pendapat (Ardiani et al., 2023) bahwa fermentasi pada waktu menengah menghasilkan keseimbangan antara aroma buah dan senyawa volatil fermentatif, sehingga lebih diterima secara sensorik.

C. Rasa

Berdasarkan **Tabel 7**. Hasil uji *Kruskal-Wallis* terhadap aspek rasa menunjukkan bahwa lama fermentasi memberikan pengaruh yang berbeda nyata hanya pada panelis semi-terlatih ($p = 0,035 < 0,05$), sedangkan pada panelis terlatih dan tidak terlatih tidak ditemukan perbedaan signifikan antarperlakuan ($p > 0,05$), maka hipotesis pada hedonik H_0 (hipotesis nol) ditolak dan H_1 (hipotesis alternatif) diterima. Pada uji *Mann-Whitney* panelis semi-terlatih terdapat perbedaan nyata antar perlakuan pada fermentasi 12 jam (3,90) dan menurun pada fermentasi 36 jam (3,20) dengan nilai tertinggi pada fermentasi 24 jam (4,20). Ketiga kelompok panelis memberikan nilai tertinggi mengenai aspek rasa pada fermentasi 24 jam (4,00 - 4,30). Dilihat dari **Tabel 8**. hasil seluruh panelis digabungkan, nilai rerata tertinggi tetap diperoleh pada fermentasi 24 jam dengan skor rerata (4,17), yang menunjukkan bahwa produk pada waktu fermentasi tersebut paling disukai dari segi aspek rasa minuman probiotik soda mangga.

D. Tekstur

Berdasarkan **Tabel 7**. Hasil analisis uji *Kruskall-Wallis* pada ketiga kelompok panelis menunjukkan nilai Sig. ($p > 0,05$) yang berarti tidak terdapat perbedaan nyata lama fermentasi terhadap aspek tekstur antarperlakuan (12, 24, dan 36 jam). Berdasarkan hasil uji hedonik, panelis terlatih memberikan skor tertinggi pada fermentasi 12 jam dengan rerata (4,10), sementara panelis semi-terlatih dan tidak terlatih memiliki nilai tertinggi pada 24 jam dengan rerata (4,00 - 4,30).). Dilihat dari **Tabel 8**. hasil seluruh panelis digabungkan, nilai rerata tertinggi tetap diperoleh pada fermentasi 24 jam dengan skor rerata (4,10), yang menunjukkan tekstur pada lama fermentasi sedang (24 jam) dianggap lebih seimbang dan mudah diterima karena viskositasnya cukup lembut dan menyerupai minuman soda ringan alami.

SIMPULAN

Stephanie, Natal Olotua Sipayung

Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Karakteristik Rasa, Warna, Tekstur, dan Aroma Minuman Probiotik Soda Mangga Arumanis (Mangifera indica L.)

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dijelaskan, berikut adalah beberapa kesimpulan yang diperoleh peneliti yaitu:

1. Lama fermentasi berpengaruh nyata terhadap mutu hedonik minuman probiotik soda mangga Arumanis (*Mangifera indica L.*) terutama pada aspek warna, aroma, tekstur, dan rasa. Hasil analisis menunjukkan bahwa fermentasi 12 jam menghasilkan mutu warna paling optimal (jingga cerah alami), tekstur lebih kental dan stabil, serta aroma segar khas mangga yang masih dominan. Sementara fermentasi 24 jam memberikan keseimbangan rasa manis–asam terbaik yang paling disukai panelis.
2. Berdasarkan uji hedonik, tingkat kesukaan panelis terhadap minuman soda probiotik mangga menunjukkan bahwa fermentasi selama 24 jam memperoleh nilai preferensi tertinggi pada seluruh atribut sensori dibandingkan 12 dan 36 jam. Hal ini mengindikasikan bahwa fermentasi sedang (24 jam) merupakan waktu fermentasi optimal untuk menghasilkan keseimbangan mutu sensorik dan tingkat penerimaan konsumen terbaik.
3. Secara umum, hasil penelitian ini memperkuat teori fermentasi mikroba (Hutkins, 2019) yang menjelaskan bahwa lama fermentasi memengaruhi aktivitas mikroba dalam menghasilkan senyawa volatil dan asam organik yang menentukan karakteristik sensorik produk. Hasil ini juga sejalan dengan penelitian (Afiani et al., 2024; Ardiani et al., 2023; Aulia et al., 2020) yang menyatakan bahwa durasi fermentasi moderat (sekitar 12–24 jam) mampu menghasilkan rasa, aroma, dan tekstur yang lebih seimbang serta lebih disukai panelis.



© 2022 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY SA) license (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>).