

Pengembangan Minuman Fermentasi Berbasis *Ginger Bug* dengan Rasa Nanas Sebagai Alternatif Minuman Bersoda

Putu Bhagam Darmananda Bodhisattva^{1*}, Ni Ketut Veri Kusumaningrum²,
I Gusti Ayu Ari Agustini³

Diploma 3 Seni Kuliner, Politeknik Internasional Bali^{1*,2,3}
bhagam.darmananda@pib.ac.id

Received: 04/06/2026

Accepted: 19/06/2026

Publish Online: 29/06/2026

Abstrak

Tren konsumsi minuman bersoda komersial yang tinggi di masyarakat sering kali memicu kekhawatiran karena kandungan gula berlebih, pewarna buatan, dan gas karbonasi sintetis yang berdampak buruk bagi kesehatan jangka panjang. Oleh karena itu, diperlukan inovasi minuman fungsional yang tidak hanya menyegarkan, tetapi juga memiliki nilai tambah bagi kesehatan melalui pemanfaatan mikroorganisme alami. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan minuman fermentasi berbasis *ginger bug* dengan penambahan rasa nanas sebagai alternatif minuman bersoda yang lebih sehat. Proses fermentasi dilakukan menggunakan starter alami berupa *ginger bug* yang dibuat dari campuran jahe segar, gula, dan air, kemudian dikombinasikan dengan sari buah nanas. Uji organoleptik dilakukan terhadap 31 panelis tidak terlatih menggunakan skala hedonik 1-5 untuk menilai atribut aroma, warna, tampilan, rasa, dan tekstur/karbonasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa produk memperoleh rata-rata penilaian aroma 4,35; warna 4,48; tampilan 4,45; rasa 4,39; dan tekstur/karbonasi 4,71. Mayoritas panelis menyatakan bahwa produk layak sebagai alternatif soda komersial. Penelitian ini membuktikan bahwa *ginger bug* dapat digunakan sebagai starter fermentasi alami untuk menghasilkan minuman berkarbonasi tanpa tambahan gas sintetis.

Kata Kunci: Fermentasi, *Ginger Bug*, Minuman Bersoda, Nanas, Uji Organoleptik

Abstract

The high consumption of commercially available carbonated drinks often raises concerns due to their high sugar content, artificial colors, and synthetic carbonation gases, which can negatively impact long-term health. Therefore, innovations in functional beverages are needed that are not only refreshing but also offer added health benefits through the use of natural microorganisms. This study aimed to develop a fermented beverage based on ginger bug with added pineapple flavor as a healthier alternative to soda. The fermentation process was carried out using a natural starter, ginger bug, made from a mixture of fresh ginger, sugar, and water, then combined with pineapple juice. Organoleptic testing was conducted on 31 untrained panelists using a hedonic scale of 1-5 to assess the attributes of aroma, color, appearance, taste, and texture/carbonation. The results showed that the product received an average rating of 4.35 for aroma; 4.48 for color; 4.45 for appearance; 4.39 for taste; and 4.71 for texture/carbonation. The majority of

panelists stated that the product was suitable as an alternative to commercial soda. This study demonstrates that ginger bug can be used as a natural fermentation starter to produce carbonated beverages without the addition of synthetic gas.

Keywords: Fermentation, Ginger Bug, Soda, Pineapple, Organoleptic Testing

1. PENDAHULUAN

Konsumsi minuman bersoda di Indonesia terus meningkat seiring dengan perubahan gaya hidup masyarakat yang semakin modern. Minuman bersoda komersial umumnya mengandung pemanis buatan, pewarna sintesis, dan gas karbon dioksida yang dihasilkan secara artifisial. Berbagai penelitian telah mengungkapkan bahwa konsumsi minuman berpemanis berlebih dapat meningkatkan risiko obesitas, diabetes tipe 2, serta berbagai penyakit kardiovaskular (Malik et al., 2006; Santos et al., 2022). Kondisi ini mendorong meningkatnya minat masyarakat terhadap minuman alternatif yang lebih sehat namun tetap memberikan sensasi serupa.

Fermentasi pangan merupakan salah satu metode pengolahan makanan tertua yang telah dikenal secara luas di berbagai belahan dunia. Minuman fermentasi seperti kombucha, kefir, dan water kefir semakin mendapat perhatian karena kandungan probiotik, aroma khas, dan manfaat kesehatannya (Marco et al., 2017). Salah satu produk fermentasi yang mulai populer adalah *ginger bug*, yaitu kultur starter alami yang dibuat dari campuran jahe segar, gula, dan air yang difermentasi selama beberapa hari. *Ginger bug* mengandung berbagai mikroorganisme alami seperti khamir dan bakteri asam laktat yang secara sinergis menghasilkan karbon dioksida sebagai agen karbonasi alami (Oliveira et al., 2024).

Buah nanas (*Ananas comosus*) merupakan salah satu komoditas buah tropis yang banyak dibudidayakan di Indonesia. Nanas memiliki kandungan gula alami yang tinggi, aroma segar khas, serta mengandung enzim bromelain yang bermanfaat bagi pencernaan (Pavan et al., 2012). Kombinasi antara starter *ginger bug* dan sari buah nanas berpotensi menghasilkan minuman fermentasi berkarbonasi alami yang menarik secara sensorik sekaligus lebih menyehatkan dibandingkan soda komersial.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan mengevaluasi minuman fermentasi berbasis *ginger bug* dengan penambahan rasa nanas sebagai alternatif minuman bersoda, serta mengetahui tingkat penerimaan konsumen terhadap produk yang dihasilkan melalui uji organoleptik.

2. LITERATURE REVIEW

Fermentasi merupakan proses biokimia yang memanfaatkan aktivitas mikroorganisme untuk mengubah substrat organik menjadi produk yang memiliki karakteristik berbeda dari bahan asalnya. Dalam konteks minuman, fermentasi menghasilkan senyawa asam organik, etanol, karbon dioksida, serta berbagai metabolit sekunder yang memberikan cita rasa, aroma, dan manfaat fungsional yang khas (Hutkins, 2006). Minuman fermentasi telah menjadi bagian penting dari budaya pangan di berbagai belahan dunia, mulai dari kombucha di Asia Timur hingga kvass di Eropa Timur (Tamang et al., 2016).

Minat konsumen terhadap minuman fermentasi meningkat signifikan seiring meningkatnya kesadaran akan pentingnya kesehatan dan gaya hidup alami. Penelitian yang dilakukan oleh Marco et al. (2017) menunjukkan bahwa konsumsi rutin minuman

fermentasi dapat memberikan manfaat bagi kesehatan usus, sistem imun, dan keseimbangan mikrobioma. Hal ini menjadikan minuman fermentasi sebagai alternatif yang menjanjikan bagi konsumen yang ingin mengurangi konsumsi minuman soda komersial yang tinggi kandungan gula dan bahan aditif.

Ginger bug adalah kultur starter fermentasi alami yang dibuat dari jahe segar, gula, dan air yang difermentasi pada suhu ruang. Secara mikrobiologis, *ginger bug* mengandung komunitas mikroorganisme yang bervariasi, terutama khamir dari genus *Saccharomyces* dan *Lactobacillus* sebagai bakteri asam laktat dominan (Sari et al., 2024). Mikroorganisme ini secara sinergis memanfaatkan gula sebagai substrat utama untuk menghasilkan karbon dioksida, asam laktat, dan senyawa flavour yang memberikan karakter khas pada minuman fermentasi.

Jahe (*Zingiber officinale*) digunakan sebagai substrat utama dalam pembuatan *ginger bug* bukan hanya karena kandungan gula alaminya, tetapi juga karena permukaan rimpang jahe secara alami dihuni oleh populasi khamir dan bakteri yang berperan dalam proses fermentasi (Morni & Kim, 2024). Aktivitas fermentasi *ginger bug* dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain suhu fermentasi, rasio jahe-gula-air, frekuensi pemberian nutrisi, serta kondisi lingkungan selama fermentasi berlangsung (Kim et al., 2012).

Nanas (*Ananas comosus*) merupakan buah tropis yang kaya akan kandungan gizi dan senyawa bioaktif. Nanas mengandung vitamin C, vitamin B1, mangan, bromelain, serta berbagai senyawa flavonoid dan karotenoid yang bermanfaat bagi kesehatan (Sunantha & Parichat, 2012). Kandungan gula alami nanas yang tinggi, terutama sukrosa, glukosa, dan fruktosa, menjadikannya substrat yang baik bagi mikroorganisme dalam proses fermentasi (Swain et al., 2014).

Dalam konteks pengembangan minuman fermentasi, penambahan sari buah nanas dapat meningkatkan nilai gizi, memperkaya profil aroma, serta memberikan rasa manis-asam yang segar dan khas. Kandungan gula alami nanas juga membantu mendukung aktivitas fermentasi sehingga proses pembentukan karbonasi dapat berlangsung lebih optimal (Wu et al., 2025).

Uji organoleptik merupakan metode evaluasi produk pangan yang menggunakan indera manusia sebagai instrumen pengukuran utama. Metode ini mencakup penilaian terhadap atribut sensori seperti rasa, aroma, warna, tekstur, dan tampilan keseluruhan produk (Apriyantono, 2010). Skala hedonik merupakan salah satu alat ukur yang umum digunakan dalam uji organoleptik untuk mengukur tingkat kesukaan panelis terhadap suatu produk pangan (Lawless & Heymann, 2010).

Dalam penelitian pengembangan produk pangan baru, uji organoleptik berperan penting untuk menentukan apakah produk yang dikembangkan dapat diterima oleh konsumen. Panelis tidak terlatih umumnya digunakan untuk mendapatkan gambaran preferensi konsumen umum terhadap produk baru yang dikembangkan (Meilgaard et al., 2016). Hasil uji organoleptik kemudian dianalisis secara deskriptif untuk mengetahui kecenderungan penerimaan dan preferensi konsumen terhadap produk.

Pengembangan produk merupakan proses sistematis untuk menciptakan produk baru atau menyempurnakan produk yang sudah ada agar lebih sesuai dengan kebutuhan dan keinginan konsumen (Earle et al., 2001; Fuller, 2011). Dalam industri pangan modern, pengembangan produk minuman fungsional menjadi prioritas utama karena meningkatnya permintaan konsumen akan produk yang tidak hanya menyegarkan tetapi juga memberikan manfaat kesehatan.

Konsep minuman fermentasi berkarbonasi alami sebagai pengganti soda komersial telah mendapat perhatian yang semakin besar di berbagai negara. Produk seperti ini menawarkan keunggulan berupa karbonasi alami dari proses fermentasi, kandungan probiotik yang bermanfaat, serta penggunaan bahan-bahan alami tanpa tambahan pewarna, pengawet, atau pemanis buatan (Sahab et al., 2023).

3. METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif dengan metode eksperimen laboratorium. Rancangan penelitian dilakukan dalam dua tahap utama, yaitu tahap pembuatan produk minuman fermentasi berbasis *ginger bug* dan tahap evaluasi produk melalui uji organoleptik. Penelitian ini bersifat eksploratif dalam mengembangkan formulasi minuman fermentasi dengan bahan-bahan alami.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi dua kelompok, yaitu bahan untuk pembuatan starter *ginger bug* dan bahan untuk pembuatan soda fermentasi. Starter *ginger bug* dibuat dari jahe segar 110 gram, gula tebu 110 gram, dan air minum 500 ml, yang difermentasi dalam wadah kaca kapasitas 1 liter. Untuk pembuatan soda fermentasi, digunakan nanas 300 gram, air 700 ml, gula 75 gram, dan starter *ginger bug* sebanyak 80 ml, yang dimasukkan ke dalam botol kaca bertutup ayun kapasitas 1 liter.

Tabel 1. Bahan-Bahan Pembuatan Produk

Bahan	Starter Gingerbug	Soda Gingerbug Nanas
Jahe segar	110 gr	-
Gula tebu	110 gr	75 gr
Air minum	500 ml	700 ml
Nanas segar	-	300 gr
Starter Gingerbug	-	80 ml

(Sumber : Penulis, 2026)

Proses pembuatan starter *ginger bug* dilakukan dengan mencuci jahe segar tanpa dikupas agar mikroorganisme alami pada permukaannya tetap terjaga. Jahe kemudian diparut dan dicampurkan dengan gula dan air ke dalam wadah kaca steril. Wadah ditutup menggunakan kain untuk menjaga sirkulasi udara namun terhindar dari kontaminasi. Selama fermentasi berlangsung, dilakukan penambahan jahe dan gula setiap hari sebagai sumber nutrisi bagi mikroorganisme. Proses fermentasi starter berlangsung selama 5-7 hari pada suhu ruang.

Setelah starter aktif, proses pembuatan minuman fermentasi dilakukan dengan mengupas dan memotong nanas segar, kemudian diblender bersama air dan gula hingga menghasilkan sari buah yang homogen. Sari nanas kemudian disaring menggunakan saringan halus untuk memisahkan ampas. Starter *ginger bug* ditambahkan ke dalam sari nanas dan diaduk hingga merata, kemudian dimasukkan ke dalam botol kaca bertutup ayun. Campuran difermentasi pada suhu ruang selama 1-2 hari. Tutup botol dibuka setiap 12 jam untuk mengurangi tekanan gas berlebih. Setelah tingkat karbonasi cukup, produk disimpan dalam pendingin.

Evaluasi produk dilakukan melalui uji organoleptik menggunakan skala hedonik 1-5, di mana nilai 1 berarti sangat tidak suka dan nilai 5 berarti sangat suka. Atribut

yang dinilai meliputi aroma, warna, tampilan, rasa, dan tekstur/karbonasi. Uji organoleptik dilakukan terhadap 31 panelis tidak terlatih yang terdiri dari masyarakat umum dengan rentang usia 16–58 tahun. Teknik pemilihan responden dalam penelitian ini menggunakan metode *purposive sampling*, yaitu teknik penentuan sampel dengan pertimbangan atau kriteria tertentu yang ditetapkan oleh peneliti. Penggunaan teknik ini bertujuan agar data yang diperoleh lebih representatif dan relevan dengan karakteristik target konsumen produk. Adapun kriteria inklusi yang ditetapkan bagi panelis adalah: (1) tidak memiliki alergi terhadap bahan dasar yang digunakan, (2) berada pada rentang usia produktif yang dianggap mampu memberikan penilaian objektif, dan (3) dalam kondisi kesehatan yang baik (tidak sedang mengalami gangguan indra pengecap maupun penciuman)."




Data hasil uji organoleptik diolah secara deskriptif dengan menghitung persentase tingkat kesukaan panelis pada setiap atribut dan nilai rata-rata keseluruhan. Data disajikan dalam bentuk tabel frekuensi dan persentase untuk setiap kategori penilaian. Analisis dilakukan untuk mengetahui kecenderungan tingkat kesukaan panelis serta potensi penerimaan produk sebagai alternatif soda komersial.



4. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Proses Fermentasi Starter *Ginger Bug*

Proses pembuatan starter *ginger bug* menghasilkan perubahan karakteristik yang progresif selama 5-7 hari fermentasi.

Tabel 2. Proses Pembuatan Starter *Ginger Bug*

No	Gambar	Deskripsi
1		Hari ke-1 Pada hari pertama fermentasi, belum terlihat aktivitas fermentasi yang signifikan. Cairan masih tampak jernih dan aroma jahe masih sangat dominan. Gelembung karbonasi belum terlihat karena mikroorganisme masih berada pada tahap adaptasi terhadap lingkungan fermentasi.
2		Hari ke-2 Pada hari kedua mulai muncul gelembung kecil pada permukaan cairan. Aroma starter mulai berubah menjadi sedikit segar dan terdapat sedikit tekanan gas pada wadah. Hal ini menunjukkan bahwa mikroorganisme mulai aktif memanfaatkan gula sebagai sumber energi.
3		Hari ke-3 Pada hari ketiga aktivitas fermentasi mulai meningkat. Jumlah gelembung karbonasi terlihat lebih banyak dibandingkan hari sebelumnya. Aroma fermentasi mulai terasa lebih kuat dengan sedikit aroma asam khas hasil fermentasi. Warna cairan juga mulai berubah menjadi sedikit keruh akibat perkembangan mikroorganisme.

4		<p>Hari ke-4</p> <p>Pada hari keempat fermentasi berlangsung lebih aktif. Gelembung karbonasi muncul secara terus-menerus dan tekanan gas dalam wadah mulai meningkat. Aroma jahe berpadu dengan aroma fermentasi alami yang lebih tajam. Rasa cairan mulai berubah menjadi sedikit asam karena sebagian gula telah difermentasi oleh mikroorganisme.</p>
5		<p>Hari ke-5</p> <p>Pada hari kelima starter <i>ginger bug</i> menunjukkan aktivitas fermentasi yang optimal. Gelembung karbonasi terlihat aktif dan stabil, aroma fermentasi menjadi lebih segar, serta tekanan gas dalam wadah semakin terasa. Cairan starter tampak lebih keruh dan menghasilkan suara mendesis saat diaduk. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa starter telah aktif dan siap digunakan dalam proses fermentasi minuman.</p>

(Sumber : Penulis, 2026)

Pada hari pertama, cairan masih tampak jernih dan aroma jahe sangat dominan tanpa adanya aktivitas fermentasi yang signifikan. Memasuki hari kedua, mulai terlihat gelembung kecil pada permukaan cairan yang menandakan bahwa mikroorganisme mulai aktif melakukan fermentasi dan memanfaatkan gula sebagai sumber energi.

Pada hari ketiga hingga keempat, jumlah gelembung semakin meningkat dan aroma cairan berubah menjadi lebih segar serta sedikit asam. Warna cairan mulai berubah menjadi sedikit keruh akibat perkembangan populasi mikroorganisme. Memasuki hari kelima, aktivitas fermentasi mencapai kondisi optimal yang ditandai dengan terbentuknya gelembung karbonasi secara aktif dan stabil, munculnya aroma fermentasi yang khas, serta tekanan gas yang terasa dalam wadah. Kondisi ini menunjukkan bahwa starter *ginger bug* telah aktif dan siap digunakan dalam proses fermentasi minuman.

Tabel 3. Perkembangan Starter Ginger Bug Selama Fermentasi

Hari	Warna	Gelembung	Aroma	Keterangan
1	Jernih	Tidak ada	Jahe dominan	Fase adaptasi
2	Mulai keruh	Sedikit	Segar ringan	Awal fermentasi
3	Keruh ringan	Sedang	Segar + asam	Fermentasi aktif
4	Keruh	Banyak	Fermentasi kuat	Fermentasi pesat
5-7	Keruh stabil	Aktif & stabil	Fermentasi optimal	Starter siap pakai

(Sumber : Olah Data Penulis, 2026)



Gambar 1. Jahe, gula, dan air mineral dan Starter *Gingerbug* yang sudah dicampur
(Sumber : Dokumentasi Penulis, 2026)

B. Proses Pembuatan Soda Gingerbug Rasa Nanas

Setelah starter *ginger bug* berhasil diaktifkan, proses pembuatan minuman fermentasi rasa nanas dilakukan dengan mengombinasikan sari buah nanas segar dengan starter *ginger bug*. Fermentasi berlangsung selama 1-2 hari pada suhu ruang. Selama proses fermentasi, tutup botol dibuka setiap 12 jam untuk membuang kelebihan tekanan gas karbon dioksida guna mencegah risiko pecahnya botol.

Hasil akhir fermentasi menunjukkan terbentuknya karbonasi alami yang ditandai dengan keberadaan gelembung karbon dioksida yang aktif saat botol dibuka. Warna produk berupa kuning alami dari sari buah nanas dengan sedikit kekeruhan hasil fermentasi. Aroma produk merupakan perpaduan antara aroma segar nanas, sedikit aroma jahe khas dari starter *ginger bug*, dan aroma fermentasi alami yang memberikan karakter unik pada minuman.

C. Hasil Uji Organoleptik

Penilaian Aroma

Hasil uji organoleptik terhadap atribut aroma menunjukkan respons yang sangat positif dari panelis. Sebanyak 16 panelis (51,6%) memberikan skor tertinggi yaitu 5 (sangat suka), diikuti oleh 11 panelis (35,5%) yang memberikan skor 4 (suka). Sebanyak 3 panelis (9,7%) memberikan skor 3 (cukup suka) dan hanya 1 panelis (3,2%) yang memberikan skor 2 (tidak suka). Rata-rata nilai aroma yang diperoleh adalah 4,35, yang menunjukkan bahwa aroma produk secara umum sangat disukai oleh panelis. Perpaduan aroma segar nanas dengan aroma fermentasi alami dan sedikit aroma jahe memberikan karakter khas yang menarik bagi panelis.

Penilaian Warna

Pada atribut warna, produk memperoleh penilaian yang sangat baik. Sebanyak 18 panelis (58,1%) memberikan skor 5 (sangat suka) dan 11 panelis (35,5%) memberikan skor 4 (suka). Masing-masing 1 panelis (3,2%) memberikan skor 3 dan skor 2. Rata-rata nilai warna adalah 4,48, yang merupakan nilai tertinggi kedua dari seluruh atribut yang dinilai. Warna kuning alami dari buah nanas memberikan kesan segar dan alami pada produk, serta penggunaan bahan alami tanpa pewarna sintetis membuat tampilan produk terlihat lebih sehat dan menarik.

Penilaian Tampilan

Atribut tampilan produk memperoleh rata-rata nilai 4,45. Sebanyak 18 panelis (58,1%) memberikan skor 5 (sangat suka), 9 panelis (29,0%) memberikan skor 4 (suka), dan 4 panelis (12,9%) memberikan skor 3 (cukup suka). Keberadaan gelembung karbonasi alami memberikan kesan seperti minuman soda sehingga produk terlihat lebih menarik dan menyegarkan. Warna kuning alami dari buah nanas juga berkontribusi positif terhadap daya tarik visual produk secara keseluruhan.

Penilaian Rasa

Atribut rasa memperoleh rata-rata nilai 4,39. Sebanyak 17 panelis (54,8%) memberikan skor 5 (sangat suka), 10 panelis (32,3%) memberikan skor 4 (suka), 3 panelis (9,7%) memberikan skor 3 (cukup suka), dan 1 panelis (3,2%) memberikan skor 2 (tidak suka). Perpaduan rasa manis dan asam dari buah nanas dengan sensasi sedikit pedas khas jahe dari starter *ginger bug* menghasilkan cita rasa yang segar dan unik. Proses fermentasi juga memberikan karakter rasa khas yang membedakan produk ini dari minuman soda komersial biasa.

Penilaian Tekstur/Karbonasi

Atribut tekstur dan karbonasi memperoleh rata-rata nilai tertinggi yaitu 4,71. Sebanyak 22 panelis (71,0%) memberikan skor 5 (sangat suka) dan 9 panelis (29,0%) memberikan skor 4 (suka). Tidak ada panelis yang memberikan skor di bawah 4 untuk atribut ini. Karbonasi alami yang terbentuk selama fermentasi menggunakan starter *ginger bug* berhasil menghasilkan sensasi soda yang menyegarkan dan menyerupai minuman soda komersial. Aktivitas khamir dalam starter menghasilkan gelembung karbon dioksida yang memberikan efek berdesis saat minuman dikonsumsi.

Tabel 4. Rekapitulasi Hasil Uji Organoleptik

Atribut	Rata-rata	Skor 5 (%)	Skor 4 (%)	Skor 3 (%)	Skor ≤2 (%)
Aroma	4,35	51,6%	35,5%	9,7%	3,2%
Warna	4,48	58,1%	35,5%	3,2%	3,2%
Tampilan	4,45	58,1%	29,0%	12,9%	0%
Rasa	4,39	54,8%	32,3%	9,7%	3,2%
Tekstur/Karbonasi	4,71	71,0%	29,0%	0%	0%
Rata-rata Keseluruhan	4,48	-	-	-	-

(Sumber : Olah Data Penulis, 2026)

D. Penerimaan Produk oleh Panelis

Berdasarkan hasil uji organoleptik secara keseluruhan, produk minuman fermentasi berbasis *ginger bug* rasa nanas memperoleh tingkat penerimaan yang tinggi dari panelis. Mayoritas panelis menyatakan bahwa produk dapat dijadikan pengganti soda komersial dan layak untuk dipasarkan. Tingginya tingkat penerimaan ini dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain rasa yang segar, sensasi karbonasi alami, aroma buah nanas yang khas, serta penggunaan bahan alami tanpa tambahan karbonasi sintetis.

Dalam hal masukan pengembangan produk, panelis menyarankan beberapa perbaikan, di antaranya menyeimbangkan rasa antara nanas dan jahe agar karakter *ginger bug* lebih terasa, mengatur tingkat kecukupan rasa asam hasil fermentasi, memperbaiki kejernihan produk dengan mengurangi endapan fermentasi, serta mengembangkan variasi rasa dengan buah-buahan lain seperti stroberi, lemon, mangga, dan markisa untuk memperluas segmen pasar.

Hasil penelitian ini konsisten dengan beberapa penelitian sebelumnya yang menunjukkan potensi minuman fermentasi alami sebagai alternatif soda komersial. Penelitian Sari et al. (2024) menunjukkan bahwa konsentrasi starter fermentasi berpengaruh signifikan terhadap karakteristik kimia, mikrobiologis, dan aktivitas antibakteri minuman jahe fermentasi. Sementara Oliveira et al. (2024) membuktikan bahwa ginger beer yang dibuat melalui proses backslopping memiliki profil senyawa volatil dan karakteristik sensori yang kompleks dan dapat diterima oleh konsumen.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa pengembangan minuman fermentasi berbasis *ginger bug* dengan rasa nanas sebagai alternatif minuman bersoda berhasil dilakukan melalui dua tahapan utama, yaitu pembuatan starter *ginger bug* dan proses fermentasi minuman nanas. Starter *ginger bug*

berhasil diaktifkan dalam waktu 5-7 hari dengan menunjukkan aktivitas fermentasi yang optimal, ditandai dengan terbentuknya gelembung karbonasi aktif, perubahan aroma, dan peningkatan tekanan gas dalam wadah.

Produk minuman fermentasi yang dihasilkan memperoleh penilaian positif dari 31 panelis tidak terlatih dengan rata-rata nilai organoleptik sebesar 4,48 dari skala 5. Atribut tekstur/karbonasi memperoleh nilai tertinggi (4,71), diikuti warna (4,48), tampilan (4,45), rasa (4,39), dan aroma (4,35). Seluruh rata-rata penilaian berada dalam kategori suka hingga sangat suka, yang menunjukkan bahwa produk memiliki tingkat penerimaan yang tinggi di kalangan konsumen.

Produk minuman fermentasi berbasis *ginger bug* rasa nanas terbukti memiliki potensi yang baik sebagai alternatif minuman bersoda yang lebih sehat karena menggunakan bahan-bahan alami dan memanfaatkan proses fermentasi alami untuk menghasilkan karbonasi. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengoptimalkan formulasi produk, standarisasi proses fermentasi, analisis kandungan probiotik, serta pengembangan kemasan yang sesuai untuk keperluan komersialisasi.

6. REFERENSI

- Adams, M. R., & Moss, M. O. (2008). *Food microbiology* (3rd ed.). Royal Society of Chemistry.
- Anal, A. K., Perpetuini, G., Petchkongkaew, A., Tan, R., Avallone, S., Tofalo, R., Nguyen, H. V., Chu-Ky, S., Ho, P. H., Phan, T. T., & Waché, Y. (2020). Food safety risks in traditional fermented food from South-East Asia. *Food Control*, *109*, 106922. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2019.106922>
- Apriyantono, A., Sari, M. P., & Puspitasari, N. (2010). *Analisis sensori dalam pangan dan agro*. IPB Press.
- Arikunto, S. (2013). *Prosedur penelitian: Suatu pendekatan praktik*. Rineka Cipta.
- Burwana, A. C. (2023). Studi literatur: Intensi konsumsi *sugar-sweetened beverages* ditinjau dari prediktor Theory of Planned Behavior. *Buletin Riset Psikologi dan Kesehatan Mental*, *3*(1), 16–24.
- Daeli, W. A. (2019). Determinan sosial ekonomi konsumsi minuman berpemanis di Indonesia: Analisis data Susenas 2017. *Jurnal Ekonomi Kesehatan Indonesia*, *4*(1). <https://doi.org/10.7454/eki.v4i1.3066>
- Earle, M., Earle, R., & Anderson, A. (2001). *Food product development*. Woodhead Publishing.
- Fuller, G. W. (2011). *New food product development: From concept to marketplace* (3rd ed.). CRC Press. <https://doi.org/10.1201/b10521>
- Guadalupe-Daqui, M., Garcia-Sanchez, M., et al. (2023). The effect of CO₂ concentration on yeast fermentation: Rates, metabolic products, and yeast stress indicators. *Journal of Industrial Microbiology and Biotechnology*, *50*(1), kuad001. <https://doi.org/10.1093/jimb/kuad001>
- Hui, Y. H. (Ed.). (2004). *Handbook of food and beverage fermentation technology*. CRC Press.
- Hutkins, R. W. (2006). *Microbiology and technology of fermented foods*. Blackwell Publishing.
- Kim, D.-H., Lee, T.-J., Kim, S.-H., et al. (2012). Effect of temperature on continuous fermentative lactic acid production and bacterial community, and development of lactic acid-producing UASB reactor. *Bioresource Technology*, *107*, 355–361.

- Kotler, P., & Keller, K. L. (2016). *Marketing management* (15th ed.). Pearson.
- Lawless, H. T., & Heymann, H. (2010). *Sensory evaluation of food: Principles and practices* (2nd ed.). Springer.
- Malik, V. S., Schulze, M. B., & Hu, F. B. (2006). Intake of sugar-sweetened beverages and weight gain: A systematic review. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 84(2), 274–288.
- Marco, M. L., Heeney, D., Binda, S., et al. (2017). Health benefits of fermented foods: Microbiota and beyond. *Current Opinion in Biotechnology*, 44, 94–102.
- Meilgaard, M., Civille, G. V., & Carr, B. T. (2016). *Sensory evaluation techniques* (5th ed.). CRC Press.
- Moleong, L. J. (2018). *Metodologi penelitian kualitatif* (Edisi revisi). PT Remaja Rosdakarya.
- Morni, K. (2024). Ginger root. In *StatPearls*. StatPearls Publishing. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK565886/>
- Oliveira, L., Inácio, M., et al. (2024). Ginger beer derived from back slopping: Volatile compounds, microbial communities on activation and fermentation, metabolites and sensory characteristics. *Food Chemistry*, 435, 137640. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2023.137640>
- Pavan, R., Jain, S., & Kumar, A. (2012). Properties and therapeutic application of bromelain: A review. *Biotechnology Research International*, 2012, 976203.
- Sahab, N. R. M. (2023). Review: Jus buah terfermentasi sebagai minuman probiotik. *Jurnal Riset Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian (RETIPA)*, 4(1), 18–28.
- Santos, L. P., et al. (2022). Sugar-sweetened beverages intake and risk of obesity and cardiometabolic diseases in longitudinal studies: A systematic review and meta-analysis with 1.5 million individuals. *Clinical Nutrition ESPEN*, 51, 128–142.
- Sari, A. R., Cahyanti, A. N., & Prasetyo, A. (2024). Starter concentrations affect the antibacterial activity, chemical and microbiological characteristics of fermented ginger functional drink. *Proceedings of the International Conference on Agricultural, Nutraceutical, and Food Science (ICANFS)*, 2, 1–4.
- Soekarto, S. T. (1985). *Penilaian organoleptik untuk industri pangan*. Bhratara Karya Aksara.
- Steinkraus, K. H. (2004). *Industrialization of indigenous fermented foods* (2nd ed.). CRC Press.
- Stone, H., Bleibaum, R. N., & Thomas, H. A. (2004). *Sensory evaluation practices* (3rd ed.). Academic Press.
- Sugiyono. (2013). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Sunantha, K. P., et al. (2012). Pineapple wastes: A potential source for bromelain extraction. *Food and Bioproducts Processing*, 90(3), 385–391.
- Swain, M. R., Anandharaj, M., Ray, R. C., & Rani, R. P. (2014). Fermented fruits and vegetables of Asia: A potential source of probiotics. *Biotechnology Research International*, 2014, 250424.
- Tamang, J. P. (Ed.). (2010). *Fermented foods and beverages of the world*. CRC Press. <https://doi.org/10.1201/EBK1420094954>
- Tamang, J. P., Watanabe, K., & Holzapfel, W. H. (2016). Diversity of microorganisms in global fermented foods and beverages. *Frontiers in Microbiology*, 7, Article 377. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2016.00377>

Wu, Q., Chu, L., Liu, G., He, F., Xia, Y., Song, X., Ai, L., & Wang, G. (2025). Effects of probiotic fermentation on the volatile flavor and quality characteristics of ginger juice. *Food Bioscience*, 74, 107986. <https://doi.org/10.1016/j.fbio.2025.107986>