**KAMPUS AKADEMIK PUBLISING**
**Jurnal Ilmiah Penelitian Mahasiswa (JIPM)**
**Vol.4, No.6 Desember 2026**
e-ISSN: 3025-5465, p-ISSN : 3025-7964, Hal 1311-1323
DOI : https://doi.org/10.61722/jipm.v4i6.3284

# *"Eksplorasi Fermentasi Tepache: Bagaimana Jenis Pemanis Mengubah Rasa dan Karakter Probiotik Minuman Nanas"*

**Edo Sastra Purba[1*], Andi Azril Arya Benanda[1], Wahyuni Annisa Fitri[1], Hadistya Suryadri[1], Ra'ida Raudhatussya'rifah, Nita Widyastuti[1], Chindy Mauliza Duana[1]**
[1]Teknik Kimia, Fakultas Sains Dan Teknologi, Universitas Jambi, Jalan Raya Jambi-Muara Bulian, Muaro Jambi, Jambi, Indonesia, 36361
*Penulis Korespondensi: edosastrapurba17@gmail.com

***Abstract***. *The utilization of pineapple peel waste as a probiotic beverage, tepache, generally still relies heavily on the use of conventional granulated sugar (sucrose) as a single carbon source. This study aims to comparatively investigate the effect of using different types of sweeteners, namely granulated sugar, palm sugar, and honey, on the physicochemical parameters, foam characteristics, and organoleptic acceptance levels of tepache. This laboratory-scale experimental research was conducted at the Bioprocess Laboratory, Universitas Jambi, by fermenting 100 grams of pineapple peels in a solution containing 40 grams of sweetener and spices for 48 hours. The results showed that all three types of sweeteners proved effective as carbon sources for microorganisms, where all treatments produced a stable and uniform acidity level (pH) of 4. In addition, all treatments successfully produced carbon dioxide gas as an indicator of fermentation success, with the highest foam intensity found in the granulated sugar and honey treatments. Although the rate of acid formation was similar, the type of sweetener had a significant effect on the physical and organoleptic characteristics of the final product. The use of palm sugar resulted in a dark brown color (sour taste), granulated sugar produced a bright yellow color (sweet taste), while honey created an orange color with a sweet-sour taste and a more complex fermentation aroma profile (quite pleasant). It can be concluded that the selection of sweetener types in tepache fermentation does not significantly affect the acidity level, but rather can be adjusted to achieve specific target characteristics of color, taste, and aroma in commercial formulations.*

***Keywords:*** *Tepache, pineapple peel waste, probiotic fermentation, sweetener types, organoleptic test.*

**Abstrak**. Pemanfaatan limbah kulit nanas sebagai minuman probiotik tepache umumnya masih sangat bergantung pada penggunaan gula pasir (sukrosa) konvensional sebagai sumber karbon tunggal. Penelitian ini bertujuan untuk menginvestigasi secara komparatif pengaruh penggunaan berbagai jenis pemanis, yaitu gula pasir, gula aren, dan madu, terhadap parameter fisikokimia, karakteristik buih, serta tingkat penerimaan organoleptik pada tepache. Penelitian eksperimental berskala laboratorium ini dilaksanakan di Laboratorium Bioproses, Universitas Jambi dengan memfermentasi 100 gram kulit nanas ke dalam larutan yang mengandung 40 gram pemanis dan rempah-rempah selama 48 jam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ketiga jenis pemanis terbukti efektif sebagai sumber karbon bagi mikroorganisme, di mana seluruh perlakuan menghasilkan tingkat keasaman (pH) yang stabil dan seragam di angka 4. Selain itu, seluruh perlakuan berhasil memproduksi gas karbon dioksida sebagai indikator keberhasilan fermentasi, dengan intensitas buih terbanyak pada perlakuan gula pasir dan madu. Meskipun laju pembentukan asamnya serupa, jenis pemanis memberikan pengaruh yang nyata terhadap karakteristik fisik dan organoleptik produk akhir. Penggunaan gula aren menghasilkan warna cokelat pekat (rasa asam), gula pasir memberikan warna kuning terang (rasa manis), sedangkan madu menciptakan warna oranye dengan rasa asam manis dan profil aroma fermentasi yang lebih kompleks (cukup sedap). Dapat disimpulkan bahwa pemilihan jenis pemanis pada fermentasi tepache tidak memengaruhi tingkat keasaman secara signifikan, melainkan dapat disesuaikan untuk mencapai target karakteristik warna, rasa, dan aroma tertentu pada formulasi komersial.

**Kata kunci**: Tepache, limbah kulit nanas, fermentasi probiotik, jenis pemanis, uji organoleptik.

*Naskah Masuk: 25 Oktober 2026; Revisi: 26 Oktober 2026; Diterima: 27 Oktober 2026; Terbit: 31 Oktober 2026*

## 1. LATAR BELAKANG

Nanas (*Ananas comosus*) merupakan komoditas buah tropis yang diproduksi secara masif di Indonesia, namun proses pengolahannya pada skala industri maupun rumah tangga kerap menghasilkan limbah hasil samping (*by-product*) berupa kulit nanas. Limbah kulit nanas dapat mencapai 30-40% dari total massa buah segar dan berpotensi memicu masalah pencemaran lingkungan apabila dibiarkan terakumulasi. Di balik statusnya sebagai limbah buangan, kulit nanas sejatinya masih mempertahankan matriks nutrisi yang kaya akan karbohidrat, gula pereduksi, serat, serta berbagai mikronutrien penting. Komposisi biokimia ini menjadikannya sebagai substrat alami yang sangat ideal untuk diolah lebih lanjut menjadi produk bernilai tambah, salah satunya sebagai basis bahan baku dalam pengembangan minuman fungsional (Tallei et al., 2022).

Salah satu pendekatan bioteknologi yang efektif untuk memvalidasi potensi limbah kulit nanas adalah melalui proses fermentasi menjadi tepache. Tepache merupakan minuman fermentasi tradisional yang mengandalkan konsorsium mikroorganisme alami, khususnya bakteri asam laktat (BAL), yang terdeposit pada permukaan kulit buah nanas. Selama proses fermentasi berlangsung, aktifitas metabolik bakteri akan mendegradasi karbohidrat kompleks menjadi asam organik, memicu penurunan pH, serta memproduksi senyawa metabolit bioaktif lainnya. Proses biokonversi ini secara langsung mentransformasi kulit nanas menjadi minuman fungsional bersifat probiotik yang mampu menjaga keseimbangan mikrobiota usus, menghambat pertumbuhan patogen, serta menstimulasi respons imun tubuh secara alami (Ariwidiani, 2024).

Keberhasilan kinetika fermentasi dan pembentukan karakteristik akhir pada minuman probiotik sangat bergantung pada ketersedian sumber karbon esensial, yang umumnya diperoleh melalui suplementasi pemanis. Pemanis berfungsi sebagai substrat utama bagi konsorsium mikroorganisme untuk mempertahankan fase eksponensial pertumbuhan dan memproduksi metabolit sekunder. Berbagai studi mengenai minuman fermentasi fungsional membuktikan bahwa variasi jenis pemanis seperti gula tebu, gula aren, maupun gula kelapa menghadirkan struktur rantai karbon dan komposisi mikronutrien mineral yang berbeda. Perbedaan karakteristik substrat ini tidak hanya berpengaruh terhadap laju konversi mikrobiologis, tetapi juga berdampak signifikan

terhadap total asam tertitrasi (TAT), Peningkatan kadar aktivitas antioksidan, hingga profil organoleptik yang mencakup rasa, aroma, pH, warna dan intensitas buih dari produk fermentasi (Sutyawan et al., 2026).

Meskipun pemanfaatan kulit nanas sebagai tepache telah banyak mendapatkan perhatian, kajian literatur dan studi eksperimental yang mengevaluasi secara komparatif pengaruh variasi jenis pemanis lokal terhadap kualitas akhir tepache masih sangat terbatas. Mayoritas produksi dan penelitian tepache saat ini masih sangat terbatas. Mayoritas produksi dan penelitian tepache saat ini masih bergantung pada pemanfaatan gula pasir (sukrosa) konvensional sebagai sumber karbon tunggal. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menginvestigasi dan membandingkan pengaruh penggunaan berbagai jenis pemanis dari gula pasir, gula aren, dan madu terhadap parameter fisikokimia, karakteristik mikrobiologis, serta tingkat penerimaan organoleptik pada tepache limbah kulit nanas. Hasil dari studi komparatif ini diharapkan dapat menghasilkan landasan ilmiah untuk menentukan formulasi pemanis paling optimum yang mampu memaksimalkan bioaktivitas fungsional tepache sekaligus meningkatkan nilai komersialnya di Masyarakat.

## 2. KAJIAN TEORITIS

### 2.1 Karakteristik Fisikokimia Produk Fermentasi Berdasarkan Jenis Pemanis

Dalam formulasi pembuatan minuman probiotik tepache, pemilihan jenis pemanis tidak hanya berfungsi sebagai penyedia sumber energi bagi mikroorganisme, tetapi juga memberikan atribut fisik dan organoleptik bawaan yang nyata pada produk akhir. Berdasarkan karakteristik materialnya, pengaruh masing-masing pemanis dapat diuraikan sebagai berikut:

Gula Pasir (Sukrosa): Merupakan sumber karbon standar yang mudah dipecah oleh mikroorganisme (Smith et al., 2023). Penggunaan gula pasir umumnya menghasilkan warna produk yang lebih terang (kuning) karena tidak memiliki pigmen warna bawaan yang pekat, serta memberikan profil rasa manis yang dominan (Smith et al., 2023).

Gula Aren: Mengandung senyawa organik kompleks dan pigmen alami yang terbentuk selama proses pemanasannya (karamelisasi/reaksi Maillard) (Heryani et al.,

2024). Hal ini menyebabkan produk fermentasi yang dihasilkan memiliki warna cokelat pekat yang merupakan kontribusi langsung dari warna alami pemanis tersebut (Heryani et al., 2024).

Madu: Mengandung gula kompleks (fruktosa dan glukosa) serta enzim dan senyawa aromatik alami bunga (Cicha-Wojciechowicz et al., 2024). Perpaduan antara aroma alami bahan madu dengan senyawa volatil yang terbentuk selama fermentasi berpotensi menghasilkan profil aroma produk yang lebih kompleks dan dapat diterima dengan baik secara organoleptik (Cicha-Wojciechowicz et al., 2024).

## 2.2 Tinjauan Penelitian Terdahulu dan Kebaruan Penelitian

Penelitian ini dibangun berdasarkan landasan studi terdahulu mengenai potensi bioteknologis limbah kulit nanas. Penelitian oleh Amalia et al. (2024) telah mengonfirmasi kelayakan limbah kulit nanas sebagai bahan dasar minuman probiotik tepache. Untuk tahapan prosedur dan formulasi pengolahan dasarnya, penelitian ini mengadaptasi metode yang sebelumnya telah dikembangkan oleh Najini et al. (2024).

Terkait dengan perubahan parameter kualitas selama fermentasi, penelitian Muzzaqi et al. (2026) secara komprehensif menjelaskan bahwa aktivitas mikroorganisme sangat memengaruhi perubahan komponen kimia dan karakteristik sensoris tepache. Studi tersebut membuktikan bahwa pembentukan senyawa volatil berkontribusi pada aroma produk, serta nilai pH berubah secara dinamis seiring dengan berjalannya aktivitas mikroorganisme. Akan tetapi, penelitian Muzzaqi et al. (2026) tersebut menjadikan "lama waktu fermentasi" sebagai variabel perlakuan utamanya.

Meskipun kajian mengenai tepache mulai berkembang, eksplorasi komparatif mengenai pemanfaatan variasi jenis pemanis lokal masih sangat terbatas karena mayoritas produksi masih sangat bergantung pada penggunaan gula pasir (sukrosa) konvensional. Mengisi celah penelitian (*research gap*) dari studi Muzzaqi et al. (2026), penelitian ini hadir dengan memvariasikan jenis pemanis yang digunakan namun dengan menahan waktu pengamatan secara konstan. Kebaruan (*novelty*) dari penelitian ini terletak pada kemampuannya untuk mengidentifikasi dan membuktikan secara spesifik sejauh mana jenis pemanis memengaruhi pembentukan gas karbon dioksida (intensitas buih), pergeseran visual warna produk, stabilitas tingkat keasaman (pH), dan penerimaan

organoleptik, sehingga dapat menjadi rujukan dalam optimasi formulasi komersial tepache ke depannya.

## 3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Bioproses, Universitas Jambi. Metode yang digunakan adalah metode ekperimen fermentasi dimana menggunakan bakteri probiotik yang terdapat pada kulit nanas. Penelitian ini termasuk penelitian berskala laboratorium pada bidang *food production.* Pada penelitian ini terdapat tiga jenis pemanis yang berbeda dalam pembuatan tepache. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei tahun 2026, Uji Organolaptik dilaksanakan di laboratorium bioproses Universitas Jambi.

### 3.1 Persiapan Alat dan Bahan

Untuk resep dan formulasi tidak terdapat resep baku dalam pembuatan tepache namun pengolahanya berdasarkan penelitian Najini et al. (2024). Bahan yang digunakan dalam pembuatan tepache ini antara lain, satu buah nanas matang berukuran sedang, 1,8kg kulit buah nanas, air matang 3L, 600 gram gula merah, dan 600 gram gula pasir. Sedangkan alat yang digunakan antara lain, saringan, timbangan, telenan, dan toples berukuran 500ml. Namun pada penelitian yang kami lakukan, kami menggunakan alat antara lain, gelas ukur berkapasitas 100ml, batang pengaduk, hot plate, neraca digital, food termometer, toples kaca, pisau, baskom, talenan, dan sikat kecil. Sementara itu, bahan-bahan yang digunakan terdiri dari satu buah nanas berukuran besar, gula pasir sebanyak 40 gram, gula aren sebanyak 40 gram, madu sebanyak 40 gram, jahe, cengkeh, kayu manis, air mineral sebanyak 1,5L, kertas HVS, plastik, dan aluminium foil.

### 3.2 Pretreatment Larutan Pemanis

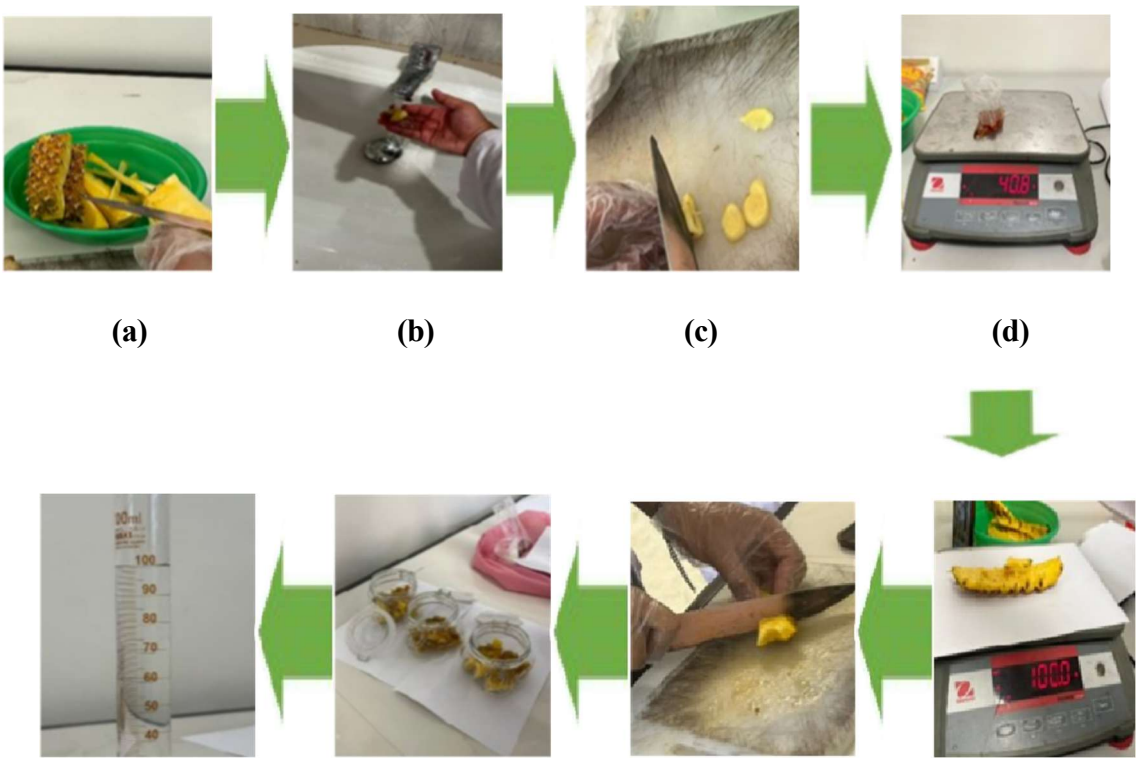
Sebelum digunakan dalam proses fermentasi, ketiga jenis pemanis (gula pasir, gula aren, dan madu) terlebih dahulu diolah menjadi larutan pemanis melalui tahap pretreatment yang sama. Sebanyak 40 gram masing-masing pemanis dimasukkan ke dalam gelas beaker berukuran 500 mL yang telah berisi 200 mL air mineral. Campuran tersebut kemudian dipanaskan di atas hot plate hingga mencapai suhu 40°C sambil diaduk menggunakan batang pengaduk hingga larut sempurna, sehingga diperoleh air pemanis yang siap digunakan pada tahap fermentasi selanjutnya. Prosedur ini

dilakukan secara terpisah untuk masing-masing jenis pemanis guna menghasilkan tiga larutan pemanis dengan perlakuan yang identik.

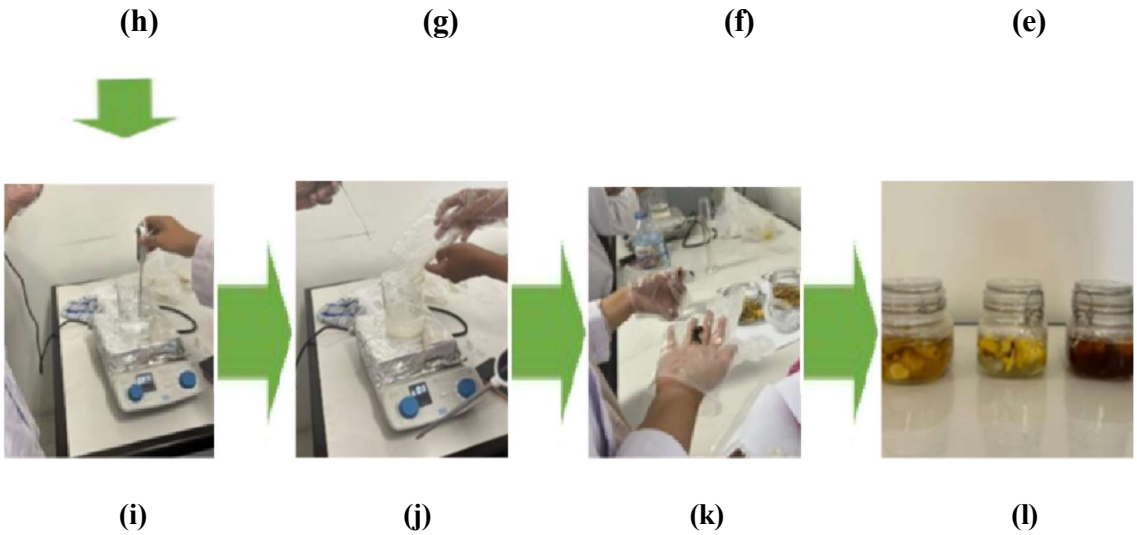
### 3.3 Prosedur Percobaan

Proses pembuatan tepache diawali dengan pemotongan nanas dengan memisahkan daging dan kulit yang masih ada sedikit daging yang menempel, selanjutnya pencucian kulit dan daging nanas menggunakan air yang mengalir, kemudian dibilas dengan air. Nanas yang telah bersih selanjutnya dipotong menjadi tiga bagian menggunakan pisau di atas talenan, lalu ditimbang sebanyak 100 gram menggunakan neraca analitik untuk memastikan keseragaman jumlah bahan pada setiap perlakuan.

Potongan nanas yang telah ditimbang kemudian dimasukkan ke dalam toples kaca bersama dengan air pemanis (sesuai jenis perlakuan masing-masing), ditambah dengan bahan rempah berupa satu potong kayu manis, dua butir cengkeh, dan tiga gram jahe. Campuran tersebut selanjutnya diamati selama 48 jam untuk berlangsungnya proses fermentasi. Setelah masa fermentasi selesai, larutan disaring untuk memisahkan ampas dari cairan hasil fermentasi, kemudian hasil saringan dimasukkan ke dalam botol kaca sebagai produk akhir tepache yang siap dianalisis lebih lanjut.



**(a)** **(b)** **(c)** **(d)**




Gambar 1. Proses Pembuatan Tepache : (a) Memotong buah nanas dengan memisahkan daging dan kulitnya; (b) Mencuci Jahe; (c) Memotong jahe kecil – kecil; (d) Timbang Pemanis Sebanyak 40gram; (e) Timbang Kulit dan Buah Nanas 100gram; (f) Potong Buah Nanas Menjadi Tiga Bagian; (g) Masukkan Kulit Beserta Buah Nanas Kedalam Toples Kaca; (h) Ukur air Sebanyak 100ml; (i) Panaskan Air Menggunakan Hot Plate; (j) Masukkan Pemanis Kedalam Air Yang Sudah Bersuhu 40°C; (k) Masukkan Kayu Manis dan Cengkeh; dan (l) Tutup Toples dan Tunggu Hingga 48 Jam.

### 3.4 Uji Kualitas Tepache

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode eksperimen yang dilengkapi dengan analisis uji organoleptik. Uji organoleptik dilakukan untuk mengetahui tingkat penerimaan atau kesukaan konsumen terhadap produk tepache yang dihasilkan berdasarkan beberapa karakteristik, yaitu warna, rasa, aroma, dan tekstur.

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Hasil Pengamatan Fermentasi Tepache

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh perbedaan jenis pemanis terhadap karakteristik fisik minuman tepache yang dihasilkan melalui fermentasi nanas. Terdapat tiga perlakuan yang digunakan, yaitu penambahan gula pasir, gula aren, dan madu. Pengamatan dilakukan 48 Jam, untuk pengamatan meliputi warna, aroma, pH, dan intensitas buih. Hasil pengamatan disajikan secara deskriptif berdasarkan data yang tercantum dalam laporan percobaan.

### *4.1.1 Tabel hasil pengamatan warna tepache*

| Jenis Pemanis | Warna |
|---|---|
| Gula Pasir | Kuning |
| Gula Aren | Coklat |
| Madu | Orange |

Berdasarkan Tabel 3.1.1, warna tepache menunjukkan perbedaan pada setiap perlakuan. Tepache dengan gula pasir memiliki warna kuning, penggunaan gula aren menghasilkan warna cokelat, sedangkan penggunaan madu menghasilkan warna oranye. Perbedaan tersebut memperlihatkan bahwa jenis pemanis berkaitan dengan karakteristik warna produk akhir. Meskipun demikian, karena tidak dilakukan pengukuran warna secara instrumental, perbedaan yang diperoleh terbatas pada hasil pengamatan visual.

### *4.1.2 Tabel hasil pengamatan aroma tepache*

| Jenis Pemanis | Aroma |
|---|---|
| Gula Pasir | Kurang Sedap |
| Gula Aren | Kurang Sedap |
| Madu | Cukup Sedap |

Berdasarkan skala penilaian yang digunakan, aroma pada perlakuan madu termasuk kategori cukup sedap, sementara kedua perlakuan lainnya termasuk kategori kurang sedap. Hasil ini menunjukkan adanya perbedaan penilaian aroma di antara ketiga perlakuan.

### *4.1.3 Tabel hasil pengamatan pH tepache*

| Jenis Pemanis | pH |
|---|---|
| Gula Pasir | ±4 |
| Gula Aren | ±4 |
| Madu | ±4 |

Berdasarkan Tabel 3.1.3, ketiga perlakuan memiliki nilai pH kurang lebih 4. Hasil tersebut menunjukkan bahwa seluruh sampel memiliki tingkat keasaman yang relatif serupa pada akhir pengamatan.

### *4.1.4 Tabel hasil intensitas buih tepache*

| Jenis Pemanis | Intensitas Buih |
|---|---|
| Gula Pasir | Sangat Banyak |
| Gula Aren | Lumayan Banyak |
| Madu | Sangat Banyak |

Berdasarkan Tabel 3.1.4, kedua perlakuan pertama menunjukkan intensitas buih yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan gula aren berdasarkan skala pengamatan. Perbedaan ini dapat berkaitan dengan aktivitas fermentasi dan karakteristik masing-masing pemanis, tetapi data yang tersedia belum cukup untuk memastikan penyebabnya.

### *4.1.5 Tabel hasil uji organoleptik tepache*

| Jenis Pemanis | Rasa | Aroma |
|---|---|---|
| Gula Pasir | Manis | Kurang Sedap |
| Gula Aren | Asam | Kurang Sedap |
| Madu | Asam Manis | Cukup sedap |

## 4.2 Pembahasan

### 4.2.1 Pengaruh jenis pemanis terhadap intensitas buih

Setelah 48 jam, intensitas buih pada perlakuan gula pasir dan madu menjadi lebih banyak, dari pada gula aren. Perbedaan ini menunjukkan bahwa karakteristik pembentukan buih dapat berubah selama fermentasi berlangsung. Buih yang terbentuk diduga berkaitan dengan produksi gas karbon dioksida oleh mikroorganisme ketika memanfaatkan gula sebagai sumber energi. Meskipun demikian, banyaknya buih tidak dapat digunakan sebagai satu-satunya indikator keberhasilan fermentasi karena pembentukannya juga dipengaruhi oleh kondisi larutan dan kemampuan gas bertahan di dalam cairan.

Pada Penelitian Muzzaqi et al. (2026), menjelaskan bahwa aktivitas mikroorganisme selama fermentasi memengaruhi perubahan komponen kimia dan karakteristik sensoris tepache. Dalam percobaan ini, jenis pemanis menjadi variabel perlakuan, sedangkan waktu pengamatan menjadi dasar untuk melihat perubahan intensitas buih. Oleh sebab itu, hasil yang diperoleh menunjukkan adanya perbedaan karakteristik visual, tetapi belum dapat membuktikan bahwa salah satu pemanis menghasilkan gas karbon dioksida dalam jumlah paling tinggi karena gas tidak diukur

secara langsung.

### 4.2.2 Pengaruh jenis pemanis terhadap warna tepache

Perbedaan warna yang diperoleh setelah fermentasi selama 48 jam menunjukkan bahwa jenis pemanis berkaitan dengan karakteristik visual tepache. Perlakuan gula pasir menghasilkan warna kuning, madu menghasilkan warna oranye, sedangkan gula aren menghasilkan warna cokelat. Warna cokelat pada perlakuan gula aren diduga berkaitan dengan warna alami pemanis tersebut, sementara warna pada perlakuan gula pasir dan madu dapat dipengaruhi oleh warna awal bahan serta perubahan yang terjadi selama proses fermentasi. Akan tetapi, karena warna awal setiap larutan tidak dicatat, pengaruh fermentasi terhadap perubahan warna belum dapat dipisahkan dari pengaruh warna alami pemanis.

Temuan ini dapat dibandingkan dengan penelitian Muzzaqi et al. (2026), yang menunjukkan bahwa karakteristik warna tepache dapat berubah selama fermentasi dan berkaitan dengan aktivitas mikroorganisme serta perubahan senyawa di dalam bahan. Perbedaannya, penelitian tersebut memvariasikan lama fermentasi, sedangkan percobaan ini menggunakan variasi jenis pemanis dengan waktu pengamatan yang sama. Dengan demikian, warna cokelat pada perlakuan gula aren dan warna oranye pada perlakuan madu merupakan karakteristik visual yang teramati, tetapi belum dapat dinyatakan sebagai akibat langsung dari aktivitas fermentasi saja.

### 4.2.3 Pengaruh jenis pemanis terhadap aroma tepache

Hasil pengamatan aroma menunjukkan bahwa perlakuan madu memperoleh kategori cukup sedap, sedangkan gula pasir dan gula aren memperoleh kategori kurang sedap. Perbedaan tersebut menunjukkan bahwa aroma tepache yang dihasilkan tidak sepenuhnya sama pada ketiga perlakuan. Aroma produk fermentasi dapat terbentuk melalui aktivitas mikroorganisme yang menghasilkan berbagai senyawa metabolit, termasuk asam organik, alkohol, dan senyawa volatil. Selain itu, karakteristik aroma alami dari masing-masing pemanis juga berpotensi memengaruhi aroma akhir produk. Oleh karena itu, aroma pada perlakuan madu yang memperoleh skor lebih tinggi diduga berkaitan dengan perpaduan aroma bahan dan senyawa yang terbentuk selama fermentasi.

Penelitian Muzzaqi et al. (2026) juga membahas aroma sebagai salah satu

parameter organoleptik untuk mengevaluasi kualitas tepache. Dalam penelitian tersebut, aroma dipengaruhi oleh proses fermentasi dan pembentukan senyawa volatil. Meskipun demikian, hasil kedua penelitian tidak dapat dibandingkan secara langsung karena perlakuan yang digunakan berbeda. Pada percobaan ini, penilaian aroma hanya dilakukan berdasarkan skala pengamatan yang tercantum dalam laporan. Untuk mengetahui apakah perbedaan aroma benar-benar disebabkan oleh jenis pemanis, diperlukan penilaian oleh panelis dengan jumlah yang jelas dan prosedur pengujian yang seragam.

### 4.2.4 Pengaruh jenis pemanis terhadap pH

Nilai pH pada ketiga perlakuan tercatat sekitar 4 setelah fermentasi selama 48 jam. Kesamaan nilai tersebut menunjukkan bahwa berdasarkan pengukuran yang tersedia, tingkat keasaman tepache relatif serupa meskipun jenis pemanis yang digunakan berbeda. Kondisi asam pada minuman fermentasi dapat berkaitan dengan pembentukan asam organik melalui aktivitas mikroorganisme. Selama fermentasi, mikroorganisme dapat memanfaatkan gula dan menghasilkan berbagai metabolit yang memengaruhi karakteristik kimia produk. Namun, nilai pH sekitar 4 pada ketiga sampel tidak cukup untuk menunjukkan bahwa proses fermentasi berlangsung dengan tingkat aktivitas yang sama. Muzzaqi et al. (2026) menjelaskan bahwa pH merupakan salah satu parameter kimia yang digunakan untuk mengevaluasi perubahan tepache selama fermentasi. Penelitian tersebut juga memperlihatkan bahwa perubahan pH dapat terjadi secara dinamis seiring berlangsungnya aktivitas mikroorganisme.

### 4.2.5 Hubungan jenis pemanis dengan karakteristik akhir tepache

Secara keseluruhan, hasil percobaan menunjukkan bahwa perbedaan jenis pemanis berkaitan dengan variasi karakteristik tepache, terutama warna, aroma, dan intensitas buih. Perlakuan gula pasir menghasilkan warna kuning dan intensitas buih sangat banyak pada jam ke-48. Perlakuan gula aren menghasilkan warna cokelat dengan intensitas buih lumayan banyak, sedangkan perlakuan madu menghasilkan warna oranye, aroma dengan kategori cukup sedap, dan intensitas buih sangat banyak. Sementara itu, nilai pH ketiga perlakuan relatif sama, yaitu sekitar 4. Hasil ini menunjukkan bahwa setiap pemanis memiliki karakteristik yang berbeda pada produk

akhir, tetapi belum cukup untuk menentukan pemanis terbaik berdasarkan seluruh parameter kualitas.

## 5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penggunaan variasi jenis pemanis (gula aren, gula pasir, dan madu) terbukti efektif sebagai sumber karbon bagi mikroorganisme dalam proses pembuatan minuman probiotik tepache dari limbah kulit nanas. Selama 48 jam masa fermentasi, ketiga jenis pemanis tersebut tidak memberikan perbedaan yang signifikan terhadap tingkat keasaman produk, di mana seluruh perlakuan menghasilkan nilai pH yang stabil di angka 4 dan memproduksi gas $CO_2$ (buih) sebagai indikator keberhasilan fermentasi.

Meskipun laju pembentukan asamnya serupa, jenis pemanis memberikan pengaruh yang nyata terhadap karakteristik fisik dan organoleptik akhir produk. Penggunaan gula aren menghasilkan warna cokelat pekat, gula pasir memberikan warna larutan yang lebih terang, sedangkan madu menciptakan warna alami dengan profil aroma fermentasi yang lebih kompleks. Dengan demikian, pemilihan jenis pemanis tidak difokuskan untuk mengubah tingkat keasaman, melainkan dapat disesuaikan untuk mencapai target karakteristik warna dan aroma tertentu dalam formulasi komersial minuman tepache.

## DAFTAR REFERENSI

Amalia, E. Y., Maulana, A., Astuti, F. I., & Anindita, N. S. (2024). Tepache minuman probiotik dari kulit nanas. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat LPPM Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta*, 2, 524-529.

Ariwidianni, N. N., Pauzan, Wahdaniyah, R., & Diputra, I. K. M. (2026). Identification of lactic acid bacteria from pineapple peels fermented beverages through 16S rRNA gene analysis. *Jurnal Sain Veteriner*, 44(1), 25-33.

Cicha-Wojciechowicz, D., Drabińska, N., & Majcher, M. A. (2024). Influence of honey varieties, fermentation techniques, and production process on sensory properties and odor-active compounds in meads. *Molecules*, 29(24), 5913.

Heryani, H., Rahmawati, A., & Nata, I. F. (2024). Characteristics of liquid sugar from old oil palm trunk sap as affected by lime and cooking methods. *Jurnal Teknologi dan Industri Hasil Pertanian*, 29(1), 1–10.

Muzzaqi, F. A., Rukmini, A., Darmawan, E., & Laswati, D. T. (2026). Studi pengaruh waktu fermentasi terhadap kualitas nutrisi tepache berbahan dasar kulit nanas (Ananas comosus (L.) Merr). *Agrotech: Jurnal Ilmiah Teknologi Pertanian*, 8(1), 26-35.

Smith, Z. M., Miller, B. J., & Felton, M. (2023). Sucrose concentration and fermentation temperature impact the sensory characteristics and liking of kombucha. *Foods*, 12(15), 2960.

Sutyawan, Sari, E. M., Kardinasari, E., & Handini, K. D. (2026). Formulasi kombucha teh hijau tayu berbasis variasi jenis gula sebagai pangan fungsional: Analisis sensoris, kadar gula, dan aktivitas antioksidan. *SAGO: Gizi dan Kesehatan*, 7(1), 200-210.

Tallei, T. E., Fatimawali, Yelnetty, A., Kusumawaty, D., Effendi, Y., Park, M. N., Alhumaydhi, F. A., Emran, T. B., & Kim, B. (2022). Predictive microbial community and functional gene expression profiles in pineapple peel fermentation using 16S rRNA gene sequences. *Fermentation*, 8, 194.