

## PENGARUH WAKTU FERMENTASI TERHADAP KARAKTERISTIK MINUMAN TEPACHE GULA KELAPA

*Effect of Fermentation Time on the Quality of Tepache Beverage Coconut Sugar*

Jihan Salsabila Olli<sup>1</sup>, A.Nurfitriani<sup>1\*</sup>, Satriawati Pade<sup>1</sup>, Tri Handayani<sup>1</sup>,  
Asriani Laboko<sup>1</sup>, Asniwati Zainuddin<sup>1</sup>, Ika Okhtora Angelia<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian  
Universitas Ichsan Gorontalo

<sup>2</sup> Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian  
Universitas Ichsan Gorontalo

Jl. Andi Nadjamuddin No. 17, Gorontalo

\*Corresponding author : [andinurfitriani87@gmail.com](mailto:andinurfitriani87@gmail.com)

### ABSTRAK

Kulit nanas madu (*Ananas comosus L. Merr*) merupakan limbah agroindustri yang mengandung metabolit sekunder berpotensi sebagai antioksidan dan antimikroba, namun belum dimanfaatkan secara optimal. Tujuan penelitian mengetahui pengaruh variasi waktu fermentasi terhadap analisis kimiawi dan organoleptik pada minuman tepache dari kulit buah nanas madu (*Ananas comosus L. merr*) dengan penambahan gula kelapa. Parameter pengamatan meliputi analisis kadar pH, kadar alkohol, uji organoleptik. Data dianalisis menggunakan Analysis of Variance (ANOVA) dan uji lanjut BNT dengan tingkat kepercayaan 95%. Teknik pengumpulan data menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan waktu fermentasi (1 hari, 3 hari dan 5 hari). Hasil penelitian menunjukkan waktu fermentasi memberikan pengaruh signifikan terhadap sifat kimia dan organoleptik minuman tepache dari kulit nanas madu dengan gula kelapa. pH terendah tercapai pada hari ke-5 (W3) (4,41), kadar alkohol 0,06%. Sedangkan hasil uji organoleptik menunjukkan bahwa fermentasi selama 3 hari (W2) disukai oleh panelis berdasarkan penilaian rasa, aroma, warna, dan keseluruhan mutu. Sehingga waktu minimal fermentasi terbaik dari hasil penelitian ini yaitu . waktu fermentasi 3 hari (W2) direkomendasikan sebagai kondisi optimal yang menyeimbangkan penerimaan sensori dan keamanan produk, sementara profil kimia terbaik (pH terendah dan kadar alkohol tertinggi) dicapai pada 5 hari (W3)

**Kata Kunci** : Fermentasi, Gula kelapa, Kulit nanas, Tepache, Organoleptik

### ABSTRACT

*Honey pineapple peel, which is often underutilised and becomes a source of waste, contains secondary metabolites. The aim of this study was to determine the effect of varying fermentation times on the chemical and organoleptic analysis of tepache made from honey pineapple peel (Ananas comosus L. merr). The parameters observed included pH analysis, alcohol content, and organoleptic testing. Data were analyzed using one-way Analysis of Variance (ANOVA) followed by BNT at a 95% confidence level.. Data collection employed a completely randomised design (CRD) with three*



*fermentation time treatments (1 day, 3 days and 5 days). The results of the study showed that fermentation time had a significant effect on the chemical and organoleptic properties of tepache made from honey pineapple peel with coconut sugar. The lowest pH was achieved on day 5 (W3) (4.41), with an alcohol content of 0.06%. Meanwhile, the results of the organoleptic test showed fermentation for 3 days (W2) is recommended as the optimal condition balancing organoleptic acceptability and product safety, while the best chemical profile was achieved at 5 days (W3).*

**Keywords:** *Fermentation, Coconut sugar, Pineapple peel, Tepache, Organoleptic*

## PENDAHULUAN

Indonesia pada Tahun 2022, menempati posisi kelima sebagai salah satu negara penghasil nanas terbesar di dunia, dengan total produksi mencapai 3,20 juta ton. Tingginya tingkat konsumsi tersebut mendorong berbagai industri di Indonesia untuk mengolah nanas menjadi beragam produk, yang turut menghasilkan limbah berupa kulit nanas madu yang kerap tidak dimanfaatkan secara optimal (Najni et al., 2024). Padahal, limbah kulit nanas mengandung metabolit sekunder (Setiawan, 2015), yang dapat berfungsi sebagai antioksidan, antiinflamasi dan antimikroba (Fatimah et al., 2024). Kulit nanas memiliki potensi untuk diolah menjadi produk bergizi yang bermanfaat bagi kesehatan, salah satunya sebagai minuman fermentasi seperti tepache (Ramadana et al., 2025).

Tepache minuman fermentasi berasal dari Meksiko berbahan dasar kulit nanas. Minuman ini dibuat dengan mencampurkan kulit nanas bersama gula merah dan rempah-rempah seperti kayu manis (Aisyah, 2021). Tepache memiliki fungsi antimikroba melalui produksi bakteriosin oleh bakteri selama proses fermentasi (Gutiérrez et al., 2022). Mikroorganisme khamir dan bakteri asam laktat, yang berperan dalam menghasilkan senyawa metabolit seperti asam organik dan etanol. Senyawa-senyawa ini berkontribusi terhadap karakteristik kimia, keamanan, serta penerimaan sensori produk (Sagita et al., 2023).

Waktu fermentasi dapat menentukan mutu dari produk yang dihasilkan, berbagai penelitian terkait telah dilakukan beberapa tahun terakhir dengan temuan yang beragam. Fermentasi 3 hari 72 jam menghasilkan uji hedonik (rasa, aroma, warna) dengan skor tertinggi (Fauzan, 2024). Namun tidak dilengkapi dengan analisis kimia obyektif yang mendukung. Dzulqaidah et al., (2025) mengemukakan bahwa 48 jam fermentasi merupakan waktu optimal untuk kadar alkohol aman (<0,5%) dengan

kualitas organoleptik terbaik. Tetapi penelitian ini hanya mengukur kadar alkohol tanpa analisis uji organoleptik. Tivani & Muldyana (2022), menguji fermentasi 7–10 hari untuk aktivitas antibakteri menghasilkan pH akhir 3,0 dan zona hambat antibiotik maksimal (12,75–13,5 mm), namun rentang waktu ini terlalu lama untuk konsumsi harian dan tidak disertai uji organoleptik. Ahmat (2024), mengamati waktu fermentasi selama 1, 3, dan 5 hari terhadap pH, total fenolik, dan aktivitas antioksidan, menunjukkan peningkatan senyawa bioaktif seiring waktu, tetapi tidak menguji kadar alkohol, atau preferensi panelis. Secara kolektif, penelitian tentang waktu fermentasi menunjukkan ketidakteragaman klaim optimal (48 jam vs 60 jam vs 72 jam vs 7–10 hari) karena setiap studi hanya fokus pada parameter tunggal tanpa integrasi kimia-sensorik. Selain variasi waktu fermentasi jenis gula yang digunakan juga memberikan pengaruh pada tepache yang dihasilkan. Zhafira et al., (2024) melaporkan bahwa penggunaan gula merah 10% menghasilkan karakteristik kimia tepache yang optimal. Hasil penelitian lainnya menunjukkan bahwa gula putih dan gula merah pada konsentrasi 5% dan 10% menghasilkan total asam optimal dan seimbang (Sari et al., 2025). Berdasarkan temuan tersebut pada umumnya tepache menggunakan gula merah dan putih. Sementara itu potensi gula kelapa diketahui memiliki indeks glikemik lebih rendah dan aroma karamel lebih lembut, yang berpotensi menghasilkan tepache dengan profil rasa lebih kompleks.

Gula kelapa dapat diaplikasikan dalam fermentasi tepache, membuka peluang produk tepache sehat rendah glikemik yang belum banyak dilaporkan dalam enam tahun terakhir. Oleh karena itu, diperlukan penelitian yang mengkaji pengaruh variasi waktu fermentasi dan gula kelapa terhadap perubahan pH, kadar alkohol, serta karakteristik sensori organoleptik tepache. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan dasar ilmiah dalam menentukan waktu fermentasi yang optimal serta mendukung pengembangan tepache sebagai produk minuman fermentasi yang berkualitas dan dapat diterima oleh konsumen.

## **BAHAN DAN METODE**

### **Bahan dan Alat**

Gelas kimia 500 mL, gelas ukur, cawan petri, erlenmeyer, tabung reaksi, timbangan digital, pipet, batang pengaduk, corong, saringan, talenan, pisau, kompor, tisu, kapas, wadah kaca ukuran 500 mL dan botol. Refraktometer, pH meter, alkoholmeter. Bahan-bahan yang digunakan yaitu bahan utama berupa air matang 4,5 L, gula kelapa 2,7 kg, kulit buah nanas madu 2,7 kg dan 50 gr kayu manis.

### **Persiapan Sampel**

Pada penelitian ini, pembuatan tepache dari kulit buah nanas madu dilakukan berdasarkan modifikasi penelitian oleh Robby dkk (2024). Tahap pertama dimulai dengan persiapan bahan baku, yaitu kulit buah nanas madu yang diperoleh kemudian dicuci bersih untuk menghilangkan kotoran. Setelah dicuci, kulit nanas ditimbang sebanyak 300 gram dan dimasukkan ke dalam wadah kaca berukuran 500 mL yang telah siap yang berisi 4,5 L air matang. kemudian ditambahkan gula kelapa bubuk 300 gr, dan 50 gram (batang) kayu manis untuk memberikan aroma khas dan menambah nilai sensori pada tepache. Larutan gula dan kayu manis ini kemudian dituangkan ke dalam wadah kaca yang telah berisi kulit nanas madu 300 gram. Proses fermentasi dilakukan selama 1 hr (W1), 3 hr (W2), 5 hr (W3). Selama proses fermentasi berlangsung, wadah ditutup dengan kain kasa atau alat lain yang memungkinkan sirkulasi udara tetap terjaga, karena fermentasi tepache memerlukan kondisi semi-aerob untuk pertumbuhan optimal mikroorganisme yeast dan *lactobacillus*. Setelah fermentasi cairan tepache disaring dan dilakukan pengujian untuk mengevaluasi kualitasnya, meliputi uji kimiawi (pH, kadar alkohol) dan organoleptik.

### **Pengukuran Derajat Keasaman (pH) (AOAC, 2005)**

Sampel tepache yang telah dihomogenkan (medium fermentasi) diambil sekitar 30 ml dan ditempatkan dalam beaker glass 50 ml. Sebelum digunakan, pH meter dikalibrasi menggunakan buffer pH 7 dan 4 lalu dibersihkan dengan aquades selanjutnya dilakukan pengukuran pH sampel. Setiap kali akan mengukur pH sampel yang lain, sebelumnya pH meter dibersihkan dengan aquades.

### **Pengujian Kadar Alkohol (Ayu et al., 2021)**

Sampel tepache hasil fermentasi disaring terlebih dahulu untuk memperoleh cairan bening tanpa partikel padat. Sebanyak 100 mL filtrat kemudian dimasukkan ke

dalam gelas ukur yang bersih dan kering. Alkoholmeter dimasukkan secara perlahan ke dalam cairan hingga mengapung bebas. Pembacaan dilakukan pada skala alkoholmeter tepat pada batas permukaan cairan. Untuk memperoleh hasil yang akurat, suhu sampel dicatat dan dilakukan koreksi nilai menggunakan tabel koreksi suhu alkoholmeter standar.

### **Pengujian Organoleptik (Aprilia et al., 2021)**

Uji sensori merupakan metode penting dalam menilai kualitas organoleptik suatu produk pangan atau minuman, termasuk tepache, karena mencerminkan penerimaan konsumen secara langsung terhadap atribut seperti warna (coklat tua, coklat, coklat terang), aroma (aroma khas nanas, aroma khas fermentasi), rasa (sangat manis, manis, agak asam, asam), dan tekstur (sangat cair, cair, agak kental, kental). Pengujian tepache secara sensori untuk mendeskripsikan intensitas atribut spesifik sampel yang dilakukan kepada 30 orang panelis tidak terlatih.

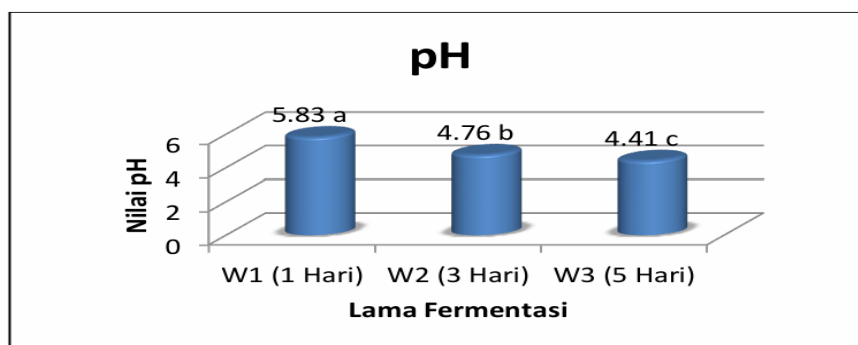
### **Analisis Data**

Analisis data berupa eksperimental dengan menggunakan validitas statistik menggunakan SPSS hasil dan analisis varians (ANOVA) dan uji lanjut BNT untuk menentukan signifikansi perbedaan antar perlakuan waktu fermentasi. Teknik pengumpulan data menggunakan rancangan acak lengkap (RAL). dengan 3 perlakuan waktu fermentasi (1 hari, 3 hari dan 5 hari) masing-masing dengan 3 kali pengulangan.

## **HASIL**

### **Kadar pH Tepache**

Pengukuran pH menjadi hal yang esensial untuk menjamin mutu, cita rasa, dan keamanan produk tepache. Hasil pengukuran pH pada minuman tepache disajikan pada Gambar 1 berikut :



Gambar 1 : Hasil Pengukuran Kadar pH pada Minuman Tepache

Pemantauan dan pengendalian pH secara berkala selama proses fermentasi sangat penting untuk memastikan konsistensi rasa, keamanan pangan, dan kualitas sensori produk tepache (Wulandari & Nugroho, 2022). Berdasarkan hasil penelitian yang ditunjukkan pada Gambar 1 diketahui bahwa nilai pH minuman tepache mengalami penurunan seiring dengan bertambahnya lama waktu fermentasi. Nilai pH awal tertinggi tercatat pada perlakuan W1 (fermentasi selama 1 hari) sebesar 5,83, sedangkan nilai terendah ditemukan pada perlakuan W3 (fermentasi selama 5 hari) yaitu 4,41. Perlakuan W2 (fermentasi selama 3 hari) menunjukkan nilai pH sebesar 4,76.

### **Kadar Alkohol**

Pengukuran kadar alkohol merupakan salah satu parameter penting dalam proses fermentasi minuman tradisional seperti tepache. Hasil pengukuran kadar alkohol pada minuman tepache disajikan pada Gambar 2 berikut :



Gambar 2 : Hasil Pengukuran Kadar Alkohol pada Minuman Tepache

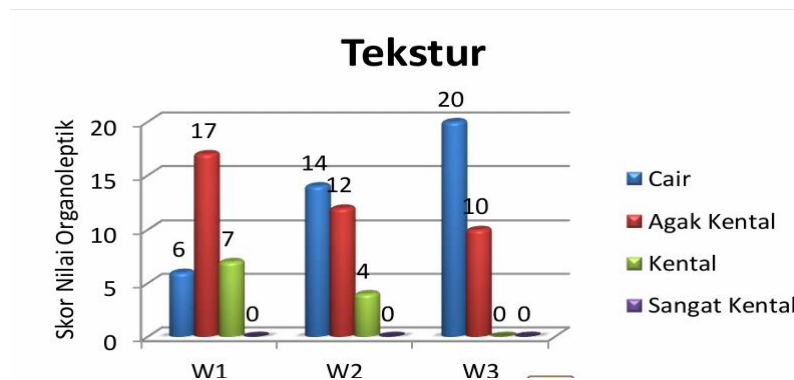
Tingkat kandungan alkohol yang dihasilkan alam tepache sangat dipengaruhi oleh jenis bahan baku, kadar gula awal, serta lama waktu fermentasi (Sanchez et al., 2017). Berdasarkan gambar 2 diatas, kadar alkohol dalam minuman tepache mengalami peningkatan seiring lamanya waktu fermentasi. Kadar alkohol pada hari ke-1 tercatat sebesar 0,04%, meningkat menjadi 0,05% pada hari ke-3, dan mencapai 0,06% pada hari ke-5 fermentasi. Meskipun peningkatan kadar alkohol ini tergolong rendah, hal tersebut mencerminkan aktivitas fermentasi yang berlangsung secara alami (spontan).

## Organoleptik

Uji organoleptik, yang juga dikenal sebagai penilaian sensori, menilai karakteristik produk seperti tekstur, warna, bentuk, aroma, dan rasa pada makanan, minuman, maupun obat-obatan (Sari et al., 2021). Metode ini memegang peranan penting dalam pengembangan produk karena memberikan informasi langsung mengenai preferensi konsumen serta kualitas sensori keseluruhan dari suatu produk (Putri & Wulandari, 2023).

## Tekstur

Tekstur merujuk pada karakteristik fisik yang dirasakan oleh indera peraba di dalam mulut saat dikonsumsi, seperti kekentalan, kejernihan, dan kelembutan (Ayu et al., 2021). Hasil organoleptik tekstur pada minuman tepache disajikan pada Gambar 3 berikut :



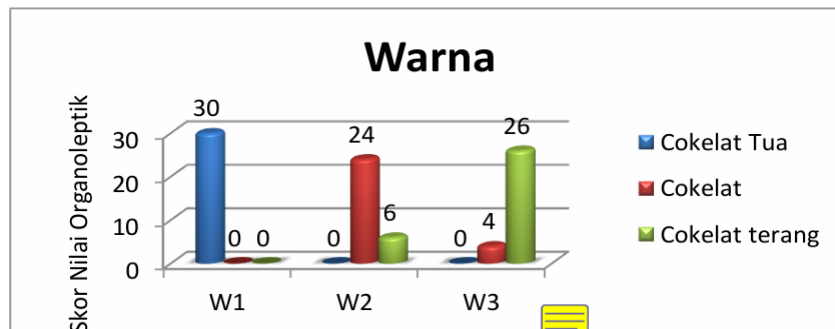
Gambar 3: Nilai Tekstur pada Minuman Tepache

Berdasarkan hasil uji sensoris terhadap tekstur tepache yang difermentasi selama 1, 3, dan 5 hari, terjadi perubahan persepsi keseluruhan panelis (30 orang) terhadap tingkat kekentalan minuman. Pada hari ke-1 (sampel W1), sebagian besar panelis menilai teksturnya agak kental (17 panelis) dan kental (7 panelis), menunjukkan bahwa masih banyak partikel padat tersuspensi dalam larutan. Pada hari ke-3 (W2), jumlah panelis yang menilai tekstur sebagai cair meningkat (14 panelis), sementara jumlah yang menilai agak kental dan kental menurun. Sedangkan pada hari ke-5 (W3), 20 panelis menilai tekstur sebagai cair.

## Warna

Warna merupakan salah satu atribut visual yang memiliki peran penting dalam menilai kualitas minuman fermentasi seperti tepache, warna dapat memengaruhi persepsi konsumen terhadap kesegaran, cita rasa, dan mutu keseluruhan produk

(Putri & Marlina, 2021). Hasil organoleptik warna pada minuman tepache disajikan pada Gambar 4 berikut :

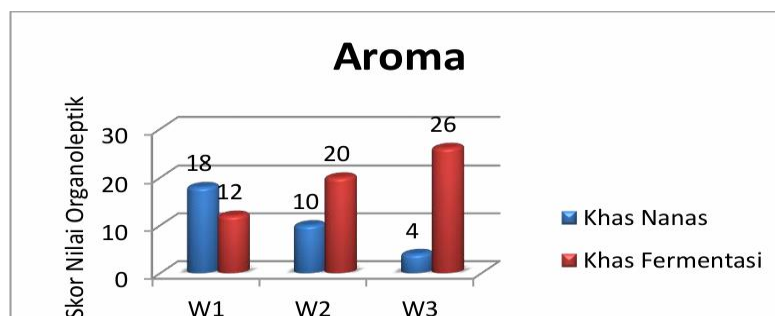


Gambar 4: Nilai Warna pada Minuman Tepache

Berdasarkan gambar di atas, pada hari pertama fermentasi (W1), seluruh panelis menilai warna tepache sebagai coklat tua, yang menunjukkan dominasi warna gelap pada awal proses fermentasi. Berdasarkan gambar di atas, pada hari pertama fermentasi (W1), seluruh panelis menilai warna tepache sebagai coklat tua, yang menunjukkan dominasi warna gelap pada awal proses fermentasi

### Aroma

Aroma pada tepache terbentuk dari kombinasi aroma alami nanas sebagai bahan baku utama dan senyawa volatil yang dihasilkan melalui metabolisme mikroorganisme selama fermentasi, terutama ragi dan bakteri asam laktat (Putri & Ramadhani, 2021). Hasil organoleptik Aroma pada minuman tepache disajikan pada Gambar 5 berikut :

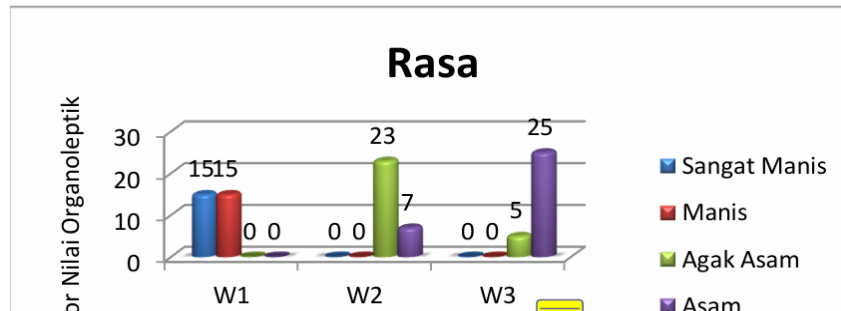


Gambar 5: Nilai Aroma pada Minuman Tepache

Data uji organoleptik pada gambar menunjukkan adanya penurunan aroma khas nanas dan peningkatan aroma fermentasi seiring dengan bertambahnya lama fermentasi dari 1 hingga 5 hari.

## Rasa

Rasa tepache dipengaruhi oleh komposisi bahan baku serta lama waktu fermentasi (Hidayat et al., 2022). Hasil organoleptik rasa pada minuman tepache disajikan pada Gambar 6 berikut :



Gambar 6: Nilai Rasa pada Minuman Tepache

Hasil organoleptik menunjukkan bahwa sampel W1 (fermentasi 1 hari) dominan dinilai sangat manis dan manis oleh panelis, sedangkan pada W2 dan W3 (fermentasi 3 dan 5 hari) rasa asam mulai mendominasi, dengan W3 menunjukkan dominasi rasa asam yang paling tinggi.

## PEMBAHASAN

### Kadar pH Tepache

Kadar pH selama fermentasi mengalami penurunan nilai ini menunjukkan hubungan negatif antara lama waktu fermentasi dengan nilai pH minuman tepache, dimana semakin lama waktu fermentasi maka nilai pH cenderung semakin rendah (asam). Proses ini meningkatkan tingkat keasaman media fermentasi sehingga secara langsung menurunkan nilai pH (Parra et al., 2018). Hasil analisis uji lanjut menunjukkan adanya perbedaan signifikan antara perlakuan W1, W2, dan W3. Perubahan tersebut terkait dengan aktivitas metabolik mikroorganisme yang menghasilkan senyawa asam sebagai produk akhir fermentasi. Hal ini sejalan dengan temuan Lopez et al. (2020) yang melaporkan penurunan pH dari 5,9 menjadi 4,2 selama fermentasi tepache selama lima hari. Selama fermentasi kulit nanas, pH menurun dari 7 menjadi 5 dalam waktu tiga hari, seiring dengan peningkatan jumlah bakteri asam laktat (Pelealu et al., 2024) Formula dengan keseimbangan optimal antara rasa asam dan manis memiliki pH sekitar 3,5 hingga 4,5, yang mendukung pertumbuhan bakteri asam laktat dan menghasilkan rasa yang disukai konsumen. Selain itu variasi jenis dan

konsentrasi gula dalam fermentasi tepache mempengaruhi karakteristik sensorik dan nilai pH produk akhir (Najini et al., (2024)). Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa lamanya waktu fermentasi secara signifikan mempengaruhi nilai pH tepache. Penurunan pH ini merupakan indikator keberhasilan proses fermentasi serta penting untuk memastikan mutu dan keamanan produk akhir. Kadar pH sangat berpengaruh terhadap karakteristik hasil pengamatan lainnya dalam penelitian ini.

### **Kadar Alkohol**

Kadar alkohol pada hari ke-1 tercatat sebesar 0,04%, meningkat menjadi 0,05% pada hari ke-3, dan mencapai 0,06% pada hari ke-5 fermentasi. Hasil uji lanjut menunjukkan adanya perbedaan signifikan antara perlakuan W1, W2, dan W3. Meskipun peningkatan kadar alkohol ini tergolong rendah, hal tersebut mencerminkan aktivitas fermentasi yang berlangsung secara alami (spontan). Hal ini juga diduga terjadi karena selama proses fermentasi berlangsung, terjadi reaksi perubahan gula (glukosa, fruktosa, atau sukrosa) menjadi alkohol (etanol) dan karbon dioksida. Jalur kimia yang terlibat bergantung pada jenis gula yang digunakan, namun secara umum melalui proses glikolisis, yang merupakan tahap awal respirasi aerob pada banyak organisme (Sagita et al., 2023). Fermentasi tepache menggunakan gula kelapa menghasilkan rasa yang lebih ringan dan kadar karbonasi yang lebih tinggi, namun kadar alkohol maksimumnya lebih rendah (Najini et al., 2024). Tepache menghasilkan kadar alkohol antara 0,05% hingga 0,1% selama 5 hari fermentasi (Parra et al., 2018). Kadar alkohol dalam minuman fermentasi berdasarkan Standar Nasional Indonesia yang ditetapkan oleh Badan 41 Standardisasi Nasional tidak boleh melebihi 1% v/v. Berdasarkan hasil penelitian, kadar alkohol pada minuman probiotik tepache yang dibuat dari kulit nanas madu telah memenuhi standar sebagai minuman fermentasi non-alkoholik.

### **Tekstur**

Selama lima hari fermentasi 20 panelis menilai tepache berbentuk cair hal ini menandakan bahwa selama fermentasi menyebabkan pelarutan hampir sempurna dari partikel padat serta kemungkinan terjadinya sedimentasi ke dasar wadah. Hal ini sejalan dengan perubahan tekstur dapat terjadi akibat aktivitas enzimatik dan metabolik mikroorganisme yang memecah senyawa kompleks pada substrat buah, seperti serat dan pektin, sehingga menyebabkan degradasi jaringan buah dan menghasilkan cairan yang lebih encer serta partikel tersuspensi (Ayu et al., 2021). Oleh karena itu, semakin lama

waktu fermentasi, semakin encer tekstur tepache yang dihasilkan, yang secara organoleptik dapat memengaruhi preferensi konsumen tergantung pada tujuan produk akhir.

### **Warna**

Perubahan warna pada tepache seiring berjalannya waktu fermentasi hingga hari ketiga (W2) dan hari kelima (W3), terjadi perubahan warna menjadi cokelat dan cokelat terang secara berturut turut, dikarenakan kandungan polifenol dan senyawa reaksi Maillard pada gula kelapa yang cenderung memberikan warna coklat tua pada produk fermentasi awal. Perubahan warna selama proses fermentasi sangat berkaitan dengan proses biokimia yang terjadi, seperti degradasi pigmen alami (karotenoid dan flavonoid), oksidasi senyawa fenolik, serta aktivitas enzimatik mikroorganisme yang terlibat dalam fermentasi (Hidayati et al., 2022).Warna yang berubah dari cokelat tua menjadi cokelat terang ini penting sebagai indikator visual kualitas produk yang dapat memengaruhi persepsi konsumen terhadap kesegaran dan tingkat fermentasi tepache.

### **Aroma**

Seiring dengan bertambahnya lama waktu fermentasi, mengakibatkan peningkatan produksi etanol serta senyawa volatil seperti isoamil alkohol, etil asetat, dan asam organik yang memberikan aroma alkohol yang tajam dan khas. Penggunaan gula kelapa sebagai sumber karbon dalam fermentasi tidak hanya menyediakan glukosa dan fruktosa, tetapi juga berbagai mineral dan senyawa bioaktif seperti asam amino dan vitamin B kompleks, yang dapat mendukung aktivitas mikroba serta memperkaya profil senyawa volatil yang dihasilkan (Santoso et al., 2023). Perpaduan gula kelapa dan kayu manis terbukti efektif dalam memperkaya aroma tepache, sehingga memberikan keunikan dan daya tarik tersendiri bagi konsumen.

### **Rasa**

Penggunaan gula kelapa sebagai bahan dasar memberikan kontribusi pada rasa manis yang lebih kaya dan kompleks pada fermentasi 1 hari. Selanjutnya semakin berlanjut fermentasi 3 dan 5 hari menyebabkan perubahan rasa yang signifikan. Rasa tepache dipengaruhi oleh komposisi bahan baku serta lama waktu fermentasi. Penggunaan gula kelapa sebagai sumber gula dalam fermentasi memberikan rasa manis alami yang lebih kompleks dan kaya dibandingkan dengan gula tebu konvensional, hal ini disebabkan oleh kandungan mineral dan senyawa bioaktif dalam gula kelapa yang

dapat memodifikasi profil rasa produk akhir (Santoso et al., 2023). Kombinasi ini menghasilkan produk akhir dengan profil rasa yang seimbang antara kemanisan alami dan keasaman hasil fermentasi, yang menjadi preferensi konsumen. Secara umum, fermentasi yang berlangsung lebih lama cenderung menurunkan tingkat kemanisan dan meningkatkan keasaman, yang merupakan ciri khas dari fermentasi tepache.

## KESIMPULAN

Waktu fermentasi memberikan pengaruh signifikan terhadap sifat kimia dan organoleptik minuman tepache dari kulit nanas madu dengan gula kelapa. pH terendah tercapai pada hari ke-5 (W3) (4,41), kadar alkohol 0,06%. Sedangkan hasil uji organoleptik menunjukkan bahwa fermentasi selama 3 hari (W2) disukai oleh panelis berdasarkan penilaian rasa, aroma, warna, dan keseluruhan mutu. Sehingga waktu minimal fermentasi terbaik dari hasil penelitian ini pada hari ketiga dan waktu optimal pada hari kelima.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ahmat, A. (2024). Pengaruh waktu fermentasi terhadap pH, total fenolik, dan aktivitas antioksidan pada tepache. *Jurnal Teknologi Pangan*, 18(2), 55–62.
- Aisyah, N. (2021). Potensi minuman probiotik tradisional tepache sebagai alternatif minuman fungsional. *Jurnal Gizi dan Pangan Fungsional*, 5(1), 21–28.
- AOAC. (2005). *Official Methods of Analysis of AOAC International* (18th ed.). AOAC International.
- Aprilia, A., Yuliani, N., & Fitria, A. (2021). Uji organoleptik minuman fermentasi berbasis buah tropis. *Jurnal Ilmu Pangan dan Teknologi*, 10(2), 155–163.
- Ayu, S., Pratama, R., & Hidayat, M. (2021). Karakteristik fisik dan sensori minuman fermentasi berbasis buah. *Jurnal Teknologi Pangan*, 15(2), 112–118.
- Dzulqaidah, A., et al. (2025). Optimasi waktu fermentasi untuk kadar alkohol aman dan kualitas organoleptik tepache. *Jurnal Ilmu Pangan*, 10(1), 12–19.
- Fatimah, S., et al. (2024). Potensi metabolit sekunder kulit nanas sebagai agen antiinflamasi dan antimikroba. *Jurnal Bahan Alam Indonesia*, 12(3), 200–208.
- Fauzan, M. (2024). Analisis tingkat kesukaan (hedonik) pada minuman tepache dengan variasi lama fermentasi. *Jurnal Riset Kuliner*, 5(2), 88–94.
- Gutiérrez, R., Hernandez, M., & Mendez, J. (2022). Microbial diversity and biofunctional potential of tepache fermentation. *International Journal of Food Microbiology*, 369, 109588.

- Hidayat, M., Sari, P., & Nugroho, A. (2022). Pengaruh lama fermentasi terhadap profil rasa minuman tepache. *Jurnal Ilmu Pangan dan Hasil Pertanian*, 6(1), 45–52.
- Lopez, A., Garcia, R., & Martinez, E. (2020). Physicochemical changes during the fermentation of tepache. *International Journal of Food Fermentation*, 12(3), 201–209.
- Najini, R., Sari, L., & Rahmawati, D. (2024). Karakteristik sensorik dan kimia tepache dengan variasi gula alami. *Jurnal Gizi dan Pangan Tropis*, 12(1), 25–34.
- Parra, A., Martinez, J., & Rojas, G (a). (2018). Microbial metabolism in tepache fermentation. *Food Microbiology*, 74, 65–72.
- Parra, J., Rodriguez, M., & Hernandez, L (b). (2018). Fermentation kinetics and pH reduction in traditional Mexican beverages. *Journal of Food Science and Technology*, 55(4), 1234–1242.
- Pelealu, P., Rumondor, E., & Tilaar, W. (2024). Fermentasi kulit nanas oleh bakteri asam laktat: Perubahan pH dan kualitas produk. *Jurnal Bioteknologi Pertanian*, 9(2), 210–218.
- Putri, D., & Marlina, L. (2021). Atribut visual dan persepsi konsumen pada minuman fermentasi. *Jurnal Manajemen Produk dan Mutu*, 7(2), 34–41.
- Putri, D., & Ramadhani, A. (2021). Komposisi volatil dan profil aroma tepache selama fermentasi. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 14(3), 155–162.
- Putri, D., & Wulandari, S. (2023). Peran uji organoleptik dalam pengembangan produk pangan fungsional. *Jurnal Riset Pangan*, 11(1), 22–29.
- Ramadana, A., Zainuddin, M., & Usman, H. (2025). Pengaruh konsentrasi gula terhadap karakteristik sensorik tepache. *Jurnal Teknologi Pangan Tropika*, 10(2), 112–120.
- Robby, M., Wahyuni, R., & Sari, A. (2024). Potensi kulit nanas madu sebagai substrat fermentasi probiotik. *Jurnal Bioteknologi dan Sains Pangan*, 5(1), 40–47.
- Sagita, F., dkk. (2023). Peran mikroorganisme dalam transformasi metabolit pada fermentasi tepache. *Jurnal Mikrobiologi Pangan*, 8(2), 112–119.
- Sanchez, J., Torres, F., & Gomez, C. (2017). Factors affecting ethanol production in spontaneous fermentation of pineapple waste. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 65(22), 4450–4458.
- Santoso, T., Ardiansyah, H., & Lestari, M. (2023). Pengaruh gula kelapa terhadap keasaman pada produk fermentasi. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 15(1), 73–81.
- Sari, P., dkk. (2025). Optimasi konsentrasi gula merah dan putih pada kualitas tepache. *Jurnal Teknologi Industri Pangan*, 16(1), 45–52.
- Sari, P., Hidayat, M., & Utama, B. (2021). *Dasar-dasar penilaian sensori makanan dan minuman*. Penerbit Ilmu Pangan Nusantara.

- Tivani, I., & Muldyana, T. (2022). Effectiveness Of Palm Sugar Tepache, Coconut Sugar And Its Combination Against Escherichia coli Bacteria. *Jambura Journal of Health Sciences and Research*, 5(1), 132–138. <https://doi.org/10.35971/jjhsr.v5i1.17091>
- Wulandari, R., & Nugroho, R. (2022). Stabilitas pH selama fermentasi minuman probiotik. *Jurnal Gizi dan Teknologi Pangan*, 6(1), 29–37.
- Zhafira, A., dkk. (2024). Pengaruh penggunaan gula merah pada karakteristik kimia minuman tepache. *Jurnal Sains Pangan*, 11(2), 99–105.