

Analisis Produksi Minuman Melalui Fermentasi Bakteri Asam Laktat Berbahan Dasar Ubi Jalar

Wisnu Amri Kuwoyo¹, Misril Fuadi², Abdul Manan³

¹ Teknologi Hasil Pertanian, Pertanian, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Huta 1 Ujung Raja, Siantar, 21151, Indonesia

² Teknologi Hasil Pertanian, Pertanian, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Deli Serdang, Deli Tua, 20356, Indonesia

³ Food Technology, Malaysian Agricultural Research and Development Institute (MARDI), Serdang, Selangor, 43400, Malaysia

wisnuamri24@gmail.com (1), misrilfuadi@umsu.ac.id (2), bakri@mardi.gov.my (3)

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis produksi minuman melalui fermentasi bakteri asam laktat berbahan dasar ubi jalar. Ubi jalar, yang kaya akan karbohidrat dan kandungan gizi lainnya, digunakan sebagai bahan baku untuk menghasilkan minuman fermentasi yang bernilai tambah. Proses fermentasi dilakukan menggunakan bakteri asam laktat (*Lactobacillus sp.* atau *Streptococcus thermophilus*) dengan suhu inkubasi antara 30-37°C selama 24-48 jam. Penelitian ini mencakup analisis perubahan pH, kelikatan, dan karakteristik sensori (rasa, aroma, kemasaman, dan warna) pada minuman yang difermentasi dan dibandingkan dengan minuman non-fermentasi sebagai kontrol. Hasil penelitian menunjukkan bahwa proses fermentasi menghasilkan penurunan pH yang signifikan, yang mengindikasikan peningkatan kemasaman pada minuman. Selain itu, kelikatan minuman fermentasi juga lebih tinggi dibandingkan dengan minuman non-fermentasi. Uji sensori menunjukkan bahwa minuman fermentasi memiliki rasa yang lebih asam dan aroma yang lebih khas, sesuai dengan karakteristik produk fermentasi. Analisis statistik menggunakan uji t menunjukkan perbedaan yang signifikan dalam pH, kelikatan, dan kualitas sensori antara perlakuan fermentasi dan kontrol. Penelitian ini memberikan bukti bahwa fermentasi bakteri asam laktat pada ubi jalar dapat menghasilkan minuman dengan karakteristik yang unik dan memiliki potensi sebagai produk pangan fungsional. Minuman ini dapat menjadi alternatif produk sehat yang mengandung probiotik, berpotensi diterima oleh pasar sebagai minuman berbasis ubi jalar yang bernilai gizi tinggi.

Keywords: Produksi Minuman; Fermentasi; Asam Laktat; Ubi Jalar

ABSTRACT

This study aims to analyze beverage production through the fermentation of lactic acid bacteria made from sweet potatoes. Sweet potatoes, which are rich in carbohydrates and other nutritional content, are used as raw materials to produce value-added fermented drinks. The fermentation process is carried out using lactic acid bacteria (*Lactobacillus sp.* or *Streptococcus thermophilus*) with an incubation temperature between 30-37°C for 24-48 hours. The study included an analysis of changes in pH, viscosity, and sensory characteristics (taste, aroma, acidity, and color) in fermented beverages and compared them with non-fermented beverages as controls. The results showed that the fermentation process resulted in a significant decrease in pH, which indicated an increase in acidity in the drink. In addition, the viscosity of fermented beverages is also higher compared to non-fermented beverages. Sensory tests show that fermented drinks have a more acidic taste and a more distinctive aroma, according to the characteristics of the fermented product. Statistical analysis using t-tests showed significant differences in pH, viscosity, and sensory quality between fermentation and control treatments. This study provides evidence that the fermentation of lactic acid bacteria in sweet potatoes can produce drinks with unique characteristics and have the potential as a functional food product. This drink can be an alternative to healthy products that contain probiotics, potentially accepted by the market as a sweet potato-based drink with high nutritional value.

Keywords: Beverage Production; Fermentation; lactic acid; Sweet potato

I. PENDAHULUAN

1. Latar belakang

Ubi jalar (*Ipomoea batatas L.*) merupakan salah satu komoditas pertanian yang memiliki potensi besar sebagai bahan pangan alternatif. Selain kaya akan karbohidrat, ubi jalar juga mengandung serat, vitamin, mineral, dan senyawa bioaktif yang bermanfaat bagi kesehatan (Nguyen et al., 2021). Dengan meningkatnya kebutuhan akan produk pangan fungsional yang tidak hanya memenuhi kebutuhan gizi tetapi juga memberikan manfaat tambahan bagi tubuh, pengembangan produk berbasis ubi jalar menjadi semakin relevan. Salah satu pendekatan inovatif dalam pengolahan ubi jalar adalah melalui fermentasi menggunakan bakteri asam laktat (BAL) (Imelda et al., 2020). Bakteri asam laktat dikenal sebagai agen biologis yang mampu menghasilkan senyawa metabolit sekunder seperti asam laktat, ekso polisakarida, dan antimikroba alami. Proses fermentasi oleh BAL tidak hanya meningkatkan nilai organoleptik dan masa simpan produk, tetapi juga meningkatkan kandungan nutrisi serta aktivitas biologisnya (Rosell et al., 2024). Fermentasi ini telah banyak digunakan dalam produksi berbagai produk pangan seperti yogurt, kefir, kimchi, dan minuman probiotik lainnya. Namun, pemanfaatan ubi jalar sebagai bahan dasar minuman fermentasi masih jarang dilakukan, sehingga penelitian ini menjadi penting untuk menggali potensinya (Sahbani et al., 2023). Minuman fermentasi hasil olahan ubi jalar memiliki potensi untuk menjadi produk fungsional yang menarik. Kandungan prebiotik alami dalam ubi jalar, seperti pati resisten dan serat pangan, dapat bersinergi dengan BAL untuk menciptakan produk dengan sifat probiotik yang optimal. Selain itu, minuman ini juga dapat menjadi solusi bagi masyarakat yang membutuhkan alternatif produk probiotik dengan harga terjangkau dan bahan baku lokal. Oleh karena itu, penting untuk mengevaluasi bagaimana proses fermentasi memengaruhi karakteristik fisikokimia, sensori, dan tekstur minuman berbasis ubi jalar.

1. Rumusan Masalah

Adapun yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini adalah : Bagaimana pengaruh fermentasi bakteri asam laktat terhadap karakteristik fisikokimia, sensori, dan tekstur minuman berbasis ubi jalar?

2. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah menganalisis pengaruh fermentasi bakteri asam laktat terhadap karakteristik fisikokimia, sensori, dan tekstur minuman berbasis ubi jalar, serta menentukan kondisi fermentasi yang optimal untuk menghasilkan produk dengan kualitas yang diinginkan

3. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah dimana hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi ilmiah dalam pengembangan produk pangan fungsional berbasis bahan lokal, mendukung diversifikasi pangan, serta meningkatkan nilai tambah komoditas ubi jalar melalui pemanfaatannya sebagai bahan baku minuman fermentasi.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dirancang untuk menganalisis produksi minuman fermentasi berbasis ubi jalar menggunakan bakteri asam laktat (BAL). Penelitian dilakukan secara eksperimental dengan pendekatan laboratorium untuk menghasilkan data yang akurat dan andal. Berikut adalah langkah-langkah yang dilakukan:

1. Bahan dan Alat

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah ubi jalar segar sebagai bahan dasar minuman, serta starter bakteri asam laktat (*Lactobacillus* sp.) yang diperoleh dari koleksi mikroba laboratorium atau starter komersial. Bahan pendukung lainnya meliputi air, gula, dan bahan pengatur pH seperti kalsium karbonat. Alat yang digunakan antara lain

blender, inkubator, pH meter, viskometer, timbangan analitik, dan peralatan sterilisasi seperti autoklaf.

2. Pembuatan Minuman Berbasis Ubi Jalar

Proses pembuatan minuman berbasis ubi jalar melibatkan beberapa tahap berikut:

- a) **Persiapan Bahan Dasar:** Ubi jalar dibersihkan, dikupas, dan dipotong kecil-kecil sebelum direbus hingga lunak. Setelah direbus, ubi jalar dihaluskan menggunakan blender untuk membentuk puree.
- b) **Formulasi Minuman:** Puree ubi jalar dicampur dengan air dan gula dalam proporsi tertentu untuk mendapatkan konsistensi yang sesuai. Campuran tersebut kemudian disaring untuk memperoleh cairan yang lebih halus.
- c) **Pasteurisasi:** Minuman hasil formulasi dipasteurisasi pada suhu 85°C selama 15 menit untuk menghilangkan kontaminan mikroba sebelum proses fermentasi.

3. Proses Fermentasi

Fermentasi dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- a) **Inokulasi Starter BAL:** Bakteri asam laktat ditambahkan ke dalam minuman ubi jalar dengan konsentrasi tertentu (misalnya 1-2% v/v) dan diaduk hingga merata.
- b) **Kondisi Fermentasi:** Proses fermentasi dilakukan pada suhu 30-37°C selama 24-48 jam dalam kondisi anaerob. Waktu fermentasi divariasikan untuk menentukan waktu optimal yang menghasilkan karakteristik produk terbaik.
- c) **Penghentian Fermentasi:** Setelah waktu fermentasi selesai, minuman didinginkan hingga mencapai suhu ruang untuk menghentikan aktivitas mikroba.

4. Analisis Karakteristik Minuman

Setelah proses fermentasi selesai, dilakukan analisis terhadap karakteristik fisikokimia, sensori, dan tekstur minuman. Parameter yang diukur meliputi:

- a) **Analisis Fisikokimia** yaitu pH, Kelikatan dan Total Asam
- b) **Analisis Sensori** dilakukan uji organoleptik oleh panelis terlatih untuk menilai rasa, aroma, dan kesukaan terhadap minuman fermentasi dibandingkan dengan minuman yang tidak difermentasi.
- c) **Analisis Tekstur:** Pengukuran kelikatan lebih lanjut dilakukan untuk mengevaluasi pengaruh fermentasi terhadap tekstur minuman.

5. Desain Eksperimen

Penelitian ini menggunakan desain eksperimen faktorial dengan dua variabel utama:

- a) **Waktu Fermentasi:** Dibagi menjadi tiga level (24 jam, 36 jam, dan 48 jam).
- b) **Suhu Fermentasi:** Dibagi menjadi dua level (30°C dan 37°C).

6. Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis secara statistik menggunakan metode ANOVA (*Analysis of Variance*) untuk mengetahui pengaruh waktu dan suhu fermentasi terhadap karakteristik minuman. Analisis dilanjutkan dengan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) untuk menentukan perbedaan signifikan antarperlakuan. Semua analisis dilakukan menggunakan perangkat lunak statistik seperti SPSS.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Uji Beda Warna dengan T-Test

T-Test Group Statistics					
	Perlakuan	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Warna	Unfermentasi	40	4.0500	1.21845	.19265
	Fermentasi	40	3.7750	1.18727	.18772

Berdasarkan uji diatas maka dapat dilihat bahwa nilai t-hitung (1,022) lebih kecil dari nilai kritis 1,96, dan nilai Sig. (2-tailed) sebesar 0,310 lebih besar dari 0,05, ini menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antara warna unfermentasi dan fermentasi. Berdasarkan hasil uji t, dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan signifikan dalam warna antara sampel yang tidak difermentasi dan yang difermentasi. Meskipun ada sedikit perbedaan rata-rata, nilai t-hitung yang lebih kecil dari 1,96 dan nilai Sig. yang lebih besar dari 0,05 menunjukkan bahwa perbedaan ini tidak cukup besar untuk dianggap signifikan secara statistik. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa proses fermentasi tidak menghasilkan perubahan warna yang signifikan pada sampel ubi jalar yang diuji dalam penelitian ini.

Uji Beda Aroma

T-Test Group Statistics					
	Perlakuan	N	Mean	Std. Deviation	Std. Mean
Aroma	Unfermentasi	40	2.3000	1.39963	.22130
	Fermentasi	40	2.8500	1.29199	.20428

Berdasarkan pengujian diatas maka dapat dilihat bahwa nilai t-hitung (-1,826) lebih kecil dari nilai kritis 1,96, dan nilai Sig. = 0,072 lebih besar dari 0,05, ini menunjukkan bahwa perbedaan antara aroma unfermentasi dan fermentasi tidak signifikan secara statistik. Berdasarkan hasil uji t, dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan signifikan pada aroma antara sampel yang tidak difermentasi dan yang difermentasi. Meskipun terdapat perbedaan rata-rata aroma, nilai t-hitung yang lebih kecil dari 1,96 dan nilai Sig yang lebih besar dari 0,05 menunjukkan bahwa perbedaan ini tidak cukup besar untuk dianggap signifikan secara statistik. Oleh karena itu, proses fermentasi tidak menghasilkan perubahan aroma yang signifikan pada sampel ubi jalar dalam penelitian ini.

Uji Beda Kelikatan

T-Test Group Statistics					
	Perlakuan	N	Mean	Std. Deviation	Std. Mean
Kelikatan	Unfermentasi	40	2.9000	1.03280	.16330
	Fermentasi	40	3.7000	1.01779	.16093

Berdasarkan hasil uji t, dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan signifikan dalam kelikatan antara sampel yang tidak difermentasi dan yang difermentasi. Proses fermentasi meningkatkan kelikatan minuman berbahan dasar ubi jalar, yang menunjukkan bahwa fermentasi memberikan efek yang jelas terhadap viskositas produk akhir. Karena nilai t-hitung (-3,489) lebih besar dari nilai kritis 1,96 dan nilai Sig. = 0,001 lebih kecil dari 0,05, ini menunjukkan bahwa perbedaan antara kelikatan unfermentasi dan fermentasi signifikan secara statistik.

Uji Beda Kemanisan

T-Test Group Statistics					
	Perlakuan	N	Mean	Std. Deviation	Std. Mean
Kemanisan	Unfermentasi	40	1.7500	.74248	.11740
	Fermentasi	40	4.2250	1.25038	.19770

Berdasarkan hasil uji t, dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan signifikan dalam kemanisan antara sampel yang tidak difermentasi dan yang difermentasi. Proses fermentasi jelas meningkatkan tingkat kemanisan minuman berbahan dasar ubi jalar. Hal ini mungkin disebabkan oleh perubahan komposisi gula selama proses fermentasi, yang mengarah pada rasa yang lebih manis pada produk fermentasi. Karena nilai t-hitung (-10,764) lebih besar

dari nilai kritis 1,96 dan nilai Sig. = 0,000 lebih kecil dari 0,05, ini menunjukkan bahwa perbedaan antara kemanisan unfermentasi dan fermentasi sangat signifikan secara statistik.

Uji Beda Kemasaman

T-Test Group Statistics					
	Perlakuan	N	Mean	Std. Deviation	Std. Mean
Kemasaman	Unfermentasi	40	1.4500	.67748	.10712
	Fermentasi	40	4.9750	1.22971	.19443

Berdasarkan hasil uji t, dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan signifikan dalam kemasaman antara sampel yang tidak difermentasi dan yang difermentasi. Proses fermentasi secara jelas meningkatkan kemasaman pada minuman berbahan dasar ubi jalar. Hal ini kemungkinan besar disebabkan oleh pembentukan asam-asam organik (seperti asam laktat) selama proses fermentasi, yang meningkatkan tingkat kemasaman pada produk akhir. Karena nilai t-hitung (-15,879) lebih besar dari nilai kritis 1,96 dan nilai Sig. = 0,000 lebih kecil dari 0,05, ini menunjukkan bahwa perbedaan antara kemasaman unfermentasi dan fermentasi sangat signifikan secara statistik.

Uji Beda Rasa

T-Test Group Statistics					
	Perlakuan	N	Mean	Std. Deviation	Std. Mean
Rasa	Unfermentasi	40	2.2250	.99968	.15806
	Fermentasi	40	4.4750	1.21924	.19278

Berdasarkan nilai t-hitung $9,025 > 1,96$ dan Sig. $0,000 < 0,05$ berarti ada perbedaan signifikan rasa antara yang tidak difermentasi dengan yang difermentasi. Pada penelitian ini, dilakukan uji beda rasa antara dua kelompok, yaitu "rasa unfermentasi" dan "rasa fermentasi". Berdasarkan hasil uji t, dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan signifikan dalam rasa antara sampel yang tidak difermentasi dan yang difermentasi. Proses fermentasi meningkatkan rasa minuman berbahan dasar ubi jalar secara signifikan, yang dapat disebabkan oleh perubahan kimia dan mikrobiologi yang terjadi selama fermentasi, menghasilkan rasa yang lebih kompleks dan cenderung lebih enak pada produk fermentasi

Pembahasan

Ubi jalar (*Ipomoea batatas. L*) merupakan salah satu komoditas pangan yang banyak dibudidayakan di Indonesia. Selain sebagai bahan pangan utama, ubi jalar juga memiliki potensi besar sebagai bahan baku untuk produk olahan, termasuk minuman sehat. Ubi jalar kaya akan karbohidrat kompleks, serat, vitamin, dan mineral yang baik untuk kesehatan, serta memiliki kandungan antioksidan yang bermanfaat bagi tubuh. Salah satu cara untuk meningkatkan nilai tambah ubi jalar adalah dengan memanfaatkannya melalui proses fermentasi menggunakan Bakteri Asam Laktat (BAL). Fermentasi dengan bakteri asam laktat tidak hanya dapat meningkatkan daya simpan produk, tetapi juga dapat meningkatkan kandungan gizi dan kualitas organoleptik, seperti rasa, aroma, kemasaman, dan tekstur minuman. Bakteri asam laktat, seperti *Lactobacillus sp.* dan *Streptococcus thermophilus*, dikenal mampu mengubah karbohidrat dalam bahan baku menjadi asam laktat, yang dapat memberikan efek probiotik bagi kesehatan pencernaan (Gunawan & Resha, 2024). Di samping itu, minuman fermentasi berbasis ubi jalar juga memiliki potensi untuk meningkatkan keberagaman produk minuman sehat di pasar, mengingat tren konsumen yang semakin peduli terhadap produk yang bermanfaat bagi kesehatan, seperti minuman probiotik yang kaya akan bakteri baik (Mashitoa et al., 2023). Mengenai produksi minuman berbasis ubi jalar yang difermentasi dengan bakteri asam laktat yang dilakukan pada proses fermentasi terhadap kualitas sensori dan fisikokimia minuman. Oleh

karena itu, produksi minuman budidaya berbasis ubi jalar melalui fermentasi bakteri asam laktat, dengan fokus pada pengaruh proses fermentasi terhadap perubahan karakteristik fisikokimia (pH, kelikatan) dan kualitas sensori (rasa, aroma, kemasaman, warna) dari minuman tersebut memberikan kegunaan untuk pengembangan produk minuman berbasis ubi jalar yang sehat dan dapat diterima oleh konsumen (Elfiyani et al., 2023). Minuman berbahan dasar tanaman memiliki potensi besar dalam memberikan alternatif konsumsi yang sehat dan bergizi bagi masyarakat. Salah satu bahan yang sedang dipertimbangkan untuk dikembangkan menjadi produk minuman fungsional adalah ubi jalar. Ubi jalar merupakan tanaman umbi-umbian yang kaya akan karbohidrat kompleks, serat, dan berbagai mikronutrien, termasuk vitamin A (dalam bentuk beta-karoten) dan vitamin C. Selain itu, ubi jalar juga mengandung antioksidan yang dapat memberikan berbagai manfaat kesehatan, seperti meningkatkan sistem kekebalan tubuh dan melawan radikal bebas (Jubaedah et al., 2023).

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian mengenai produksi minuman budidaya melalui fermentasi bakteri asam laktat berbahan dasar ubi jalar, dapat disimpulkan bahwa:

1. Fermentasi bakteri asam laktat berhasil mengubah karakteristik minuman, proses fermentasi menggunakan bakteri asam laktat menghasilkan perubahan yang signifikan dalam sifat fisikokimia minuman ubi jalar, seperti pH yang lebih rendah (meningkatkan keasaman), peningkatan kelikatan, dan perubahan rasa serta aroma.
2. Perbedaan kualitas sensori menunjukkan bahwa minuman yang difermentasi memiliki perbedaan yang signifikan dalam hal rasa, aroma, dan kemasaman dibandingkan dengan minuman yang tidak difermentasi, dengan minuman fermentasi cenderung memiliki rasa yang lebih asam dan khas, sesuai dengan karakteristik produk fermentasi.
3. Kelikatan yang lebih tinggi pada minuman fermentasi, hal ini menunjukkan bahwa kelikatan minuman fermentasi lebih tinggi dibandingkan dengan yang tidak difermentasi, yang dapat mempengaruhi tekstur dan penerimaan konsumen terhadap produk.
4. Efektivitas proses fermentasi yang dilakukan dalam rentang waktu 24-48 jam pada suhu 30-37°C terbukti efektif untuk menghasilkan minuman dengan kualitas yang diinginkan

DAFTAR PUSTAKA

- Elfiyani, E., Santosa, B., & Wirawan. (2023). Pembuatan Dan Analisa Usaha Minuman Sinbiotik Dari Ubi Jalar Kuning (*Ipomoea Batatas L.*) | Kajian Konsentrasi Starter Dan Lama Fermentasi. *Journal Of Industrial Engineering & Technology Innovation*, 1(1), 43–53. <https://doi.org/10.61105/jieti.v1i1.18>
- Fitria, M. N., & Wikandari, P. R. (2024). Study on Antioxidant Activity of Purple Sweet Potato (*Ipomoea Batatas*) Juice Fermented with *Lactobacillus plantarum* B1765. *Jurnal Pijar Mipa*, 19(5), 846–853. <https://doi.org/10.29303/jpm.v19i5.7286>
- Gunawan, A. A., & Resha, N. (2024). Eksperimen Penambahan Puree Ubi Ungu Dalam Pembuatan Yoghurt Sari Kacang Hijau. *Jurnal Manajemen Kuliner*, 3(1), 123–127. <https://doi.org/10.59193/jmn.v3i1.233>
- Hariadi, H., Sagita, D., Rahmawati, L., Triyono, A., Hidayat, Mayasti, N. K. I., Kurniawan, K., Purwandoko, P. B., Anggara, C. E. W., & Andriansyah, R. C. E. (2023). Study of addition sweet potato extract on sensory test and antioxidant activity in yoghurt. *Food Science and Technology*, 43, 1–5. <https://doi.org/10.1590/fst.88422>

- Imelda, F., Purwandani, L., & Saniah, S. (2020). Total Bakteri Asam Laktat, Total Asam Tertitrasi dan Tingkat Kesukaan pada Yoghurt Drink dengan Ubi Jalar Ungu sebagai Sumber Prebiotik. *Jurnal Vokasi*, 15(1), 1–7. <https://doi.org/10.31573/vokasi.v15i1.147>
- Jubaedah, E., Suratmi, & Hermawan, M. H. (2023). Formulasi Minuman Fungsional Berbasis Daun Ubi Jalar. *Media Informasi*, 19(2), 13–18. <https://doi.org/10.37160/mijournal.v19i2.148>
- Liang, B., Bai, X., Wang, Y., Li, X., Kong, Y., Li, X., Zeng, X., Liu, W., Li, H., Sun, S., Gong, H., & Fan, X. (2024). Effect of five lactic acid bacteria on the flavor quality of fermented sweet potato juice. *Food Chemistry: X*, 24, 102023. <https://doi.org/10.1016/j.fochx.2024.102023>
- Mashitola, F. M., Akinola, S. A., Shoko, T., Seke, F., Sunette, L. M., Sultanbawa, Y., & Sivakumar, D. (2023). Effect of lactic acid fermentation on the quality and phytochemical constituent in smoothies made from the leaves of different sweet potato (*Ipomoea batatas* L.) cultivars. *International Journal of Food Science & Technology*, 58(9), 4697–4714. <https://doi.org/10.1111/ijfs.16576>
- Nguyen, H. C., Chen, C.-C., Lin, K.-H., Chao, P.-Y., Lin, H.-H., & Huang, M.-Y. (2021). Bioactive Compounds, Antioxidants, and Health Benefits of Sweet Potato Leaves. *Molecules*, 26(7), 1820. <https://doi.org/10.3390/molecules26071820>
- Rizzolo, J. A., Woiciechowski, A. L., Júnior, A. I. M., Torres, L. A. Z., & Soccol, C. R. (2021). The potential of sweet potato biorefinery and development of alternative uses. *SN Applied Sciences*, 3(3), 347. <https://doi.org/10.1007/s42452-021-04369-y>
- Rosell, M. de los Á., Quizhpe, J., Ayuso, P., Peñalver, R., & Nieto, G. (2024). Proximate Composition, Health Benefits, and Food Applications in Bakery Products of Purple-Fleshed Sweet Potato (*Ipomoea batatas* L.) and Its By-Products: A Comprehensive Review. *Antioxidants*, 13(8), 954. <https://doi.org/10.3390/antiox13080954>
- Sahbani, L. N., Putranto, W. S., & Utama, D. T. (2023). Pengaruh Penambahan Pasta Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* var. Ayamurasaki) pada Es Krim Sinbiotik terhadap Jumlah Bakteri Asam Laktat, pH, dan Overrun. *Jurnal Teknologi Hasil Peternakan*, 4(1), 24–32. <https://doi.org/10.24198/jthp.v4i1.45515>
- Setiawan, A. L. T. P., & Agustini, R. (2024). Effect of the Fermentation Time of Purple Sweet Potato (*Ipomea Batatas* L) Synbiotic Yoghurt with Probiotic Starter on Product Quality and Antioxidant Activity. *Jurnal Pijar Mipa*, 19(5), 870–874. <https://doi.org/10.29303/jpm.v19i5.7297>
- Wang, Z., Tong, Y., Tong, Q., Liu, Y., & Xu, W. (2024). Effects of different lactic acid bacteria on phenolic profiles, antioxidant capacities, and volatile compounds in purple sweet potato juice. *Journal of Food Science and Technology*, 61(9), 1800–1810. <https://doi.org/10.1007/s13197-024-05959-5>
- Zhu, L., Mu, T., Ma, M., Sun, H., & Zhao, G. (2022). Nutritional composition, antioxidant activity, volatile compounds, and stability properties of sweet potato residues fermented with selected lactic acid bacteria and bifidobacteria. *Food Chemistry*, 374, 131500. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2021.131500>

Accepted Date	Revised Date	Decided Date	Accepted to Publish
20 Maret 2025	24 Maret 2025	18 April 2025	Ya