Vol.9 No.1 Hal 1040-1046
Juni 2026
BEST JOURNAL (Biology Education,Science & Technology) Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
ISSN (Print) : 2614 – 8064
ISSN (Online): 2654 – 4652

Optimasi Formulasi Minuman Fungsional Alami Berbasis Nira Aren Dengan Penambahan Ekstrak Serai (*Cymbopogon Citratus*) Dan Jeruk Kesturi (*Citrus Microcarpa*)

Muhammad Nuh[1], Aprilawati S[2], Muji Paramuji[3], Mahyu Danil[4], Wan Bahroni JB[5]., Sri Wulandari[6], Pandu Prabowo Warsodirejo[7]

(1) (2)(3)(4)(5)Dosen dan (6)Mahasiswa Program Studi Teknologi Hasil Pertanian UISU Medan
(7)Dosen FKIP UISU Medan

mhd_nuh@uisu.ac.id (1) aprilawatisitompul@gmail.com (2) paramuji2@gmail.com (3)
mahyu.danil@fp.uisu.ac.id (4) wanbahroni@fp.uisu.ac.id (5) sriwulandari06052004@gmail.com(6).
pandurprabowo@fkip.uisu.ac.id (7)

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan formulasi minuman fungsional alami berbasis nira aren melalui penambahan ekstrak serai (*Cymbopogon citratus*) dan jeruk kesturi (*Citrus microcarpa*), serta mengevaluasi pengaruhnya terhadap karakteristik fisikokimia dan organoleptik produk. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan dua faktor, yaitu penambahan ekstrak jeruk kesturi (0%; 1,5%; 3,0%; dan 4,5%) dan penambahan ekstrak serai (0%; 1,5%; 3,0%; dan 4,5%) dengan dua kali ulangan. Parameter yang diamati meliputi total asam, pH, *Total Soluble Solid* (TSS), serta karakteristik organoleptik yang meliputi warna, rasa, dan aroma. Data dianalisis menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA) dan dilanjutkan dengan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf nyata 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan ekstrak jeruk kesturi berpengaruh sangat nyata ($P<0,01$) terhadap total asam, pH, TSS, serta karakteristik organoleptik warna, rasa, dan aroma. Penambahan ekstrak serai berpengaruh sangat nyata terhadap TSS, warna, dan aroma, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap total asam dan pH, sedangkan interaksi antara kedua perlakuan tidak memberikan pengaruh nyata terhadap seluruh parameter yang diamati. Berdasarkan karakteristik fisikokimia dan organoleptik, penambahan ekstrak jeruk kesturi sebesar 3,0% direkomendasikan sebagai formulasi optimum karena menghasilkan keseimbangan terbaik antara mutu fisikokimia dan tingkat penerimaan panelis.

Kata kunci: jeruk kesturi; minuman fungsional; nira aren; serai; sifat organoleptik

ABSTRACT

This study aimed to optimize the formulation of a natural functional beverage based on sugar palm sap by incorporating lemongrass (*Cymbopogon citratus*) extract and calamansi lime (*Citrus microcarpa*) and to evaluate their effects on the physicochemical and sensory characteristics of the product. A factorial Completely Randomized Design (CRD) with two factors was employed, namely calamansi lime extract concentration (0%, 1.5%, 3.0%, and 4.5%) and lemongrass extract concentration (0%, 1.5%, 3.0%, and 4.5%), with two replications. The observed parameters included total acidity, pH, Total Soluble Solids (TSS), and sensory attributes consisting of color, taste, and aroma. Data were analyzed using analysis of variance (ANOVA), followed by Duncan's Multiple Range Test (DMRT) at a 5% significance level. The results showed that calamansi lime extract had a highly significant effect ($P<0.01$) on total acidity, pH, TSS, and the sensory attributes of color, taste, and aroma. Lemongrass extract significantly affected TSS, color, and aroma but had no significant effect on total acidity and pH, while the interaction between the two factors was not significant for all observed parameters. Based on the physicochemical and sensory characteristics, the addition of 3.0% calamansi lime extract was recommended as the optimum formulation because it provided the best balance between physicochemical quality and consumer acceptability.

Keywords: calamansi lime; functional beverage; lemongrass; sensory properties; sugar palm sap.

I. PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Nira aren (*Arenga pinnata* Merr.) merupakan cairan hasil penyadapan tandan bunga jantan tanaman aren yang memiliki kandungan gula alami, vitamin, mineral, asam amino, serta berbagai senyawa bioaktif yang berpotensi dikembangkan sebagai bahan baku minuman alami bernilai tambah (Anggraini et al., 2025). Selain dikonsumsi sebagai minuman segar, nira aren juga dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan gula aren, gula semut, cuka, dan berbagai produk fermentasi yang memiliki nilai ekonomi tinggi bagi masyarakat di berbagai daerah di Indonesia (Lempang, 2012). Seiring meningkatnya kesadaran masyarakat terhadap pentingnya pola hidup sehat, permintaan terhadap produk pangan dan minuman berbahan alami (*natural-based food and beverages*) terus mengalami peningkatan sehingga membuka peluang pengembangan minuman fungsional berbasis sumber daya lokal (Granato et al., 2020).Meskipun memiliki potensi yang besar sebagai bahan baku minuman, nira aren memiliki kelemahan utama yaitu sangat mudah mengalami fermentasi akibat aktivitas khamir dan bakteri alami yang terdapat pada nira maupun peralatan penyadapan (Anggraini et al., 2025). Fermentasi yang berlangsung segera setelah penyadapan menyebabkan penurunan kadar sukrosa, penurunan pH, peningkatan total asam, serta perubahan rasa, aroma, dan kejernihan sehingga mutu nira cepat mengalami penurunan (Kurniawan et al., 2025). Kondisi tersebut menjadi salah satu kendala dalam pengembangan nira aren sebagai minuman siap konsumsi karena umur simpannya relatif singkat apabila tidak dilakukan penanganan maupun formulasi yang tepat.Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan mutu minuman berbasis nira aren adalah melalui penambahan bahan alami yang mampu memperbaiki karakteristik fisikokimia maupun sensoris produk. Jeruk kesturi (*Citrus microcarpa*) diketahui mengandung asam sitrat, vitamin C, flavonoid, dan senyawa fenolik yang berperan dalam memberikan cita rasa segar serta meningkatkan karakteristik keasaman produk (Abirami et al., 2014). Sementara itu, serai (*Cymbopogon citratus*) merupakan tanaman rempah yang kaya akan minyak atsiri, terutama sitral, geraniol, dan limonena, yang memberikan aroma khas serta memiliki aktivitas antimikroba dan antioksidan sehingga banyak dimanfaatkan dalam pengembangan produk pangan dan minuman fungsional (Shah et al., 2011).Berbagai penelitian telah melaporkan pemanfaatan serai maupun buah-buahan sitrus sebagai bahan tambahan pada minuman fungsional berbasis herbal atau sari buah untuk meningkatkan mutu sensoris dan karakteristik fisikokimia produk (Granato et al., 2020). Di sisi lain, penelitian mengenai nira aren masih lebih banyak difokuskan pada pengolahan menjadi gula aren, gula semut, dan produk fermentasi, sedangkan penelitian mengenai formulasi minuman fungsional alami berbasis nira aren dengan kombinasi ekstrak serai dan jeruk kesturi masih relatif terbatas. Informasi mengenai pengaruh kombinasi kedua bahan tersebut terhadap karakteristik fisikokimia dan sensoris minuman berbasis nira aren juga belum banyak dilaporkan sehingga masih diperlukan penelitian lebih lanjut.Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini dilakukan untuk mengoptimalkan formulasi minuman fungsional alami berbasis nira aren melalui penambahan ekstrak serai (*Cymbopogon citratus*) dan jeruk kesturi (*Citrus microcarpa*) serta mengevaluasi pengaruhnya terhadap karakteristik fisikokimia dan sensoris produk. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah mengenai formulasi optimum minuman berbasis nira aren yang memiliki mutu fisikokimia dan karakteristik sensoris yang baik serta dapat menjadi salah satu alternatif pengembangan produk pangan lokal bernilai tambah.

2. Perumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh penambahan ekstrak serai (*Cymbopogon citratus*) dan jeruk kesturi (*Citrus microcarpa*) terhadap karakteristik fisikokimia dan sensoris minuman minuman fungsional alami berbasis nira aren?
2. Formulasi ekstrak serai dan jeruk kesturi manakah yang menghasilkan karakteristik fisikokimia dan sensoris terbaik pada minuman fungsional alami berbasis nira aren?

3. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Menganalisis pengaruh penambahan ekstrak serai (*Cymbopogon citratus*) dan jeruk kesturi (*Citrus microcarpa*) terhadap karakteristik fisikokimia dan sensoris minuman fungsional alami berbasis nira aren.
2. Menentukan formulasi optimum minuman fungsional alami berbasis nira aren berdasarkan karakteristik fisikokimia dan sensoris.

4. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah mengenai pemanfaatan ekstrak serai (*Cymbopogon citratus*) dan jeruk kesturi (*Citrus microcarpa*) dalam pengembangan minuman fungsional alami berbasis nira aren. Selain itu, penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya serta memberikan alternatif formulasi minuman berbasis bahan baku lokal yang memiliki karakteristik fisikokimia dan sensoris yang baik sehingga berpotensi untuk dikembangkan sebagai produk pangan bernilai tambah.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Islam Sumatera Utara, Medan, pada bulan April sampai Mei 2026.Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah nira aren segar yang diperoleh dari petani aren di Kabupaten Deli Serdang Sumatera Utara, ekstrak serai (*Cymbopogon citratus*), jeruk kesturi (*Citrus microcarpa*), aquades, larutan NaOH 0,1 N, indikator fenolftalein (PP), serta bahan kimia lain yang digunakan untuk analisis. Peralatan yang digunakan meliputi timbangan analitik, blender, saringan, gelas ukur, gelas beker, erlenmeyer, pipet volumetrik, buret, refraktometer, pH meter, dan peralatan gelas laboratorium lainnya.Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial yang terdiri atas dua faktor. Faktor pertama adalah penambahan ekstrak jeruk kesturi (K) yang terdiri atas empat taraf, yaitu K0 = 0%, K1 = 1,5%, K2 = 3,0%, dan K3 = 4,5%. Faktor kedua adalah penambahan ekstrak serai (S) yang terdiri atas empat taraf, yaitu S0 = 0%, S1 = 1,5%, S2 = 3,0%, dan S3 = 4,5%. Masing-masing kombinasi perlakuan diulang sebanyak dua kali sehingga diperoleh 32 satuan percobaan.Parameter yang diamati meliputi total padatan terlarut (Total Soluble Solid/TSS), pH, total asam tertitrasi, serta uji organoleptik yang meliputi warna, aroma dan rasa. Data hasil penelitian dianalisis menggunakan Analisis Sidik Ragam (Analysis of Variance/ANOVA) pada taraf kepercayaan 95%. Apabila perlakuan menunjukkan pengaruh yang nyata, maka dilanjutkan dengan Duncan Multiple Range Test (DMRT) pada taraf nyata 5% untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan.

III HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Karakteristik Fisikokimia

Karakteristik fisikokimia merupakan salah satu parameter penting dalam menentukan mutu minuman fungsional karena berkaitan dengan stabilitas produk, cita rasa, serta tingkat penerimaan konsumen. Pada penelitian ini, karakteristik fisikokimia yang diamati meliputi total asam, pH, dan total padatan terlarut (*Total Soluble Solid/TSS*).

3.1.1 Total Asam

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa penambahan ekstrak jeruk kesturi berpengaruh sangat nyata ($P<0,01$) terhadap total asam, sedangkan penambahan ekstrak serai maupun interaksi kedua perlakuan tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$). Nilai total asam berkisar antara 0,081–0,353%. Semakin tinggi penambahan jeruk kesturi yang ditambahkan, semakin tinggi pula kandungan asam organik dalam produk. Peningkatan total asam disebabkan oleh kandungan asam sitrat yang terdapat dalam jeruk kesturi. Penambahan sari jeruk meningkatkan asam organik sehingga jumlah ion hidrogen dalam larutan bertambah dan nilai total asam meningkat. Hubungan linier positif ($r = 0,945$) antara penambahan jeruk kesturi dan total asam menunjukkan bahwa peningkatan penambahan jeruk memberikan kontribusi langsung terhadap peningkatan keasaman produk. Hasil penelitian ini sejalan dengan pendapat Ranganna (2010) yang menyatakan bahwa penambahan bahan pangan yang mengandung asam organik akan meningkatkan total asam pada produk pangan cair. Sebaliknya, penambahan ekstrak serai tidak memberikan pengaruh nyata terhadap total asam. Hal ini menunjukkan bahwa komponen utama serai tidak menjadi penyumbang asam organik pada produk minuman fungsional.

3.1.2 pH

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa penambahan ekstrak jeruk kesturi berpengaruh sangat nyata ($P<0,01$) terhadap nilai pH, sedangkan penambahan ekstrak serai maupun interaksi kedua perlakuan tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$). Nilai pH produk berkisar antara 4,32–6,78, nilai pH tertinggi diperoleh pada perlakuan K1 (0%), dan terendah pada perlakuan K4 (4,5%). Hasil tersebut menunjukkan bahwa peningkatan penambahan ekstrak jeruk kesturi menyebabkan penurunan nilai pH secara nyata. Penurunan nilai pH terjadi karena jeruk kesturi mengandung asam organik, terutama asam sitrat, yang terdisosiasi menghasilkan ion hidrogen (H^+) sehingga meningkatkan keasaman larutan. Semakin tinggi penambahan ekstrak jeruk kesturi yang ditambahkan, semakin besar jumlah ion H^+ yang dilepaskan, sehingga nilai pH produk semakin rendah. Hubungan linier negatif ($r = -0,973$) yang diperoleh pada penelitian ini menunjukkan bahwa peningkatan penambahan jeruk kesturi berbanding terbalik dengan nilai pH. Hasil ini sejalan dengan peningkatan total asam yang diperoleh pada parameter sebelumnya, karena total asam dan pH memiliki hubungan yang saling berlawanan. Sebaliknya, penambahan ekstrak serai tidak memberikan pengaruh nyata terhadap nilai pH. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak serai tidak memberikan kontribusi yang berarti terhadap perubahan derajat keasaman produk karena komponen utamanya lebih didominasi oleh minyak atsiri daripada asam organik.

3.1.3 Total Soluble Solid (TSS)

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa penambahan ekstrak jeruk kesturi dan ekstrak serai berpengaruh sangat nyata ($P<0,01$) terhadap nilai Total Soluble Solid (TSS), sedangkan interaksi kedua perlakuan tidak memberikan pengaruh nyata ($P>0,05$). Nilai TSS berkisar antara 11,10–11,86 °Brix. Nilai TSS tertinggi diperoleh pada perlakuan K1 (0%) sebesar 11,86 °Brix, sedangkan nilai terendah diperoleh pada perlakuan K4 (4,5%) sebesar 11,13 °Brix. Pada faktor ekstrak serai, nilai TSS tertinggi terdapat pada perlakuan S1 (0%) sebesar 11,76 °Brix, sedangkan nilai terendah diperoleh pada perlakuan S4 (4,5%) sebesar 11,10 °Brix. Hasil tersebut menunjukkan bahwa peningkatan penambahan ekstrak jeruk kesturi maupun ekstrak serai cenderung menurunkan nilai TSS produk. Hubungan linier negatif ($r = -0,978$) akibat penambahan ekstrak jeruk kesturi dan ($r = -0,978$) akibat penambahan ekstrak serai terhadap nilai TSS disebabkan oleh efek pengenceran, karena sari jeruk dan ekstrak serai mengandung padatan terlarut yang lebih rendah dibandingkan nira aren.

3.2 Karakteristik Organoleptik

Karakteristik organoleptik merupakan parameter penting dalam pengembangan minuman fungsional karena berkaitan langsung dengan tingkat penerimaan konsumen terhadap produk. Pengujian organoleptik pada penelitian ini meliputi warna, rasa dan aroma.

3.2.1 Warna

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa penambahan ekstrak jeruk kesturi dan ekstrak serai berpengaruh sangat nyata ($P<0,01$) terhadap Nilai organoleptik warna, sedangkan interaksi kedua perlakuan tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$). Nilai organoleptik warna berkisar antara 2,96–3,48. Pada faktor jeruk kesturi, nilai kesukaan tertinggi diperoleh pada perlakuan K4 (4,5%) dengan skor 3,48, sedangkan nilai terendah diperoleh pada perlakuan K1 (0%) dengan skor 2,96. Sementara itu, pada faktor ekstrak serai, nilai warna tertinggi diperoleh pada perlakuan S1 (0%) dengan skor 3,50, sedangkan nilai terendah diperoleh pada perlakuan S4 (4,5%) dengan skor 2,98. Peningkatan tingkat kesukaan terhadap warna akibat penambahan ekstrak jeruk kesturi menunjukkan bahwa keberadaan pigmen alami dan kondisi asam yang dihasilkan mampu memperbaiki penampilan visual minuman. Penambahan jeruk kesturi memberikan kesan warna yang lebih cerah dan segar sehingga lebih disukai oleh panelis. Sebaliknya, peningkatan penambahan ekstrak serai cenderung menurunkan tingkat kesukaan panelis terhadap warna. Penambahan ekstrak serai dalam jumlah yang lebih tinggi menyebabkan perubahan warna minuman menjadi lebih keruh atau kehijauan akibat kandungan pigmen alami dan senyawa fenolik yang terdapat pada serai. Perubahan tersebut mengurangi kesan alami nira aren sehingga tingkat penerimaan panelis terhadap warna produk menurun.

3.2.2 Rasa

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa penambahan ekstrak jeruk kesturi berpengaruh sangat nyata ($P<0,01$) terhadap nilai organoleptik rasa, sedangkan penambahan ekstrak serai maupun interaksi kedua perlakuan tidak memberikan pengaruh nyata ($P>0,05$). Nilai organoleptik rasa tertinggi diperoleh pada perlakuan K3 (3,0%) dengan skor 3,52, sedangkan nilai terendah diperoleh pada perlakuan K1 (0%) dengan skor 2,59. Kombinasi rasa manis alami nira aren dengan rasa asam dari jeruk kesturi menghasilkan cita rasa yang lebih seimbang dan memberikan sensasi segar yang disukai panelis. Akan tetapi, penambahan jeruk kesturi dalam jumlah yang berlebihan dapat menurunkan keseimbangan cita rasa produk. Berbeda dengan jeruk kesturi, penambahan ekstrak serai tidak memberikan pengaruh nyata terhadap tingkat kesukaan panelis terhadap rasa. Dengan demikian, formulasi jeruk kesturi menjadi faktor yang lebih menentukan dalam pembentukan cita rasa minuman fungsional berbasis nira aren dibandingkan penambahan ekstrak serai.

3.2.3 Aroma

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa penambahan ekstrak jeruk kesturi dan ekstrak serai berpengaruh sangat nyata ($P<0,01$) terhadap nilai organoleptik aroma, sedangkan interaksi kedua perlakuan tidak memberikan pengaruh nyata ($P>0,05$). Nilai organoleptik aroma tertinggi diperoleh pada perlakuan K4 (4,5%) dengan nilai 3,55, sedangkan skor terendah diperoleh pada perlakuan K1 (0%) dengan nilai 2,99. Pada faktor ekstrak serai, skor aroma tertinggi diperoleh pada perlakuan S4 (4,5%) dengan nilai 3,40, sedangkan skor terendah terdapat pada perlakuan S1 (0%) dengan nilai 3,01. Hasil tersebut menunjukkan bahwa peningkatan penambahan jeruk kesturi maupun ekstrak serai mampu meningkatkan tingkat kesukaan panelis terhadap aroma produk. Peningkatan nilai organoleptik aroma pada perlakuan jeruk kesturi diduga berkaitan dengan meningkatnya kandungan senyawa volatil khas sitrus, seperti limonena, sitral, dan linalool, yang memberikan aroma segar dan khas pada minuman. Semakin tinggi penambahan jeruk

kesturi yang ditambahkan, semakin kuat aroma sitrus yang dihasilkan sehingga mampu meningkatkan tingkat penerimaan panelis.

3.3 Formulasi Optimum

Penambahan ekstrak jeruk kesturi memberikan pengaruh yang lebih dominan dibandingkan penambahan ekstrak serai. Peningkatan penambahan ekstrak jeruk kesturi terbukti mampu meningkatkan total asam, memperbaiki karakteristik warna dan aroma, serta menurunkan nilai pH dan Total Soluble Solid (TSS). Sementara itu, penambahan ekstrak serai terutama berpengaruh terhadap karakteristik aroma dan memberikan pengaruh yang relatif kecil terhadap parameter fisikokimia lainnya. Penambahan ekstrak jeruk kesturi 4,5% menghasilkan nilai total asam, warna, dan aroma tertinggi, tingkat kesukaan panelis terhadap rasa justru mengalami penurunan akibat meningkatnya rasa asam. Sebaliknya, penambahan ekstrak jeruk kesturi 3,0% menghasilkan nilai organoleptik rasa tertinggi dengan tetap mempertahankan karakteristik fisikokimia yang masih baik..

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penambahan ekstrak jeruk kesturi berpengaruh sangat nyata ($P<0,01$) terhadap total asam, pH, *Total Soluble Solid* (TSS), serta karakteristik organoleptik warna, rasa, dan aroma minuman fungsional alami berbasis nira aren. Penambahan ekstrak serai berpengaruh sangat nyata terhadap nilai TSS, warna, dan aroma, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap total asam dan pH. Interaksi antara ekstrak jeruk kesturi dan ekstrak serai tidak memberikan pengaruh nyata terhadap seluruh parameter yang diamati. Berdasarkan karakteristik fisikokimia dan organoleptik, penambahan ekstrak jeruk kesturi 3,0% direkomendasikan sebagai formulasi optimum karena menghasilkan keseimbangan terbaik antara mutu fisikokimia dan tingkat penerimaan panelis.

DAFTAR PUSTAKA

Abirami, A., Nagarani, G., & Siddhuraju, P. (2014). Measurement of antioxidant and antibacterial activities of flavonoids from *Citrus microcarpa*. *Food Chemistry*, 150, 156–163.

Anggraini, T., Anwar, A., Hervani, D., Suhendra, D., Wisnubroto, M. P., Noflindawati, & Nasution, I. M. (2025). Quality of sugar palm sap (*Arenga pinnata*) from various production centers in West Sumatra, Indonesia. *Biodiversitas*, 26(2), 859–869. https://doi.org/10.13057/biodiv/d260234.

Belitz, H. D., Grosch, W., & Schieberle, P. (2009). *Food Chemistry* (4th ed.). Springer.

Damodaran, S., Parkin, K. L., & Fennema, O. R. (2017). *Fennema's Food Chemistry* (5th ed.). CRC Press.

Don, S. M., et al. (2024). Antioxidant content following fermentation of lemongrass for functional beverage development. *Journal of Food Science and Technology*.Fellows, P. J. (2017). *Food Processing Technology: Principles and Practice* (4th ed.). Woodhead Publishing.

Giri, N. A., Sakhale, B. K., & Nirmal, N. P. (2023). *Functional beverages: An emerging trend in beverage world*. In Recent Frontiers of Phytochemicals (pp. 123–142). Elsevier.

Granato, D., Nazzaro, F., Azzolini, A. E. C. S., et al. (2020). Functional foods and nondairy probiotic food development: Trends, concepts, and products. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*.

Lawless, H. T., & Heymann, H. (2010). *Sensory Evaluation of Food: Principles and Practices* (2nd ed.). Springer.

Lempang, M. (2012). Pohon aren (*Arenga pinnata* Merr.) dan manfaat produksinya. *Info Teknis EBONI*, 9(1), 37–54.

Ranganna, S. (2010). *Handbook of Analysis and Quality Control for Fruit and Vegetable Products* (2nd ed.). Tata McGraw-Hill Publishing Company.

Shah, G., Shri, R., Panchal, V., Sharma, N., Singh, B., & Mann, A. S. (2011). Scientific basis for the therapeutic use of *Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf. *Journal of Advanced Pharmaceutical Technology & Research*, 2(1), 3–8.

Salubre, J. M., Pelegrino, J. T., Wabinga, J. P., & Leopoldo, J. C. (2024). Product development and market acceptability of lemon grass bottled tea (*Cymbopogon citratus*). *Journal of Interdisciplinary Perspectives*, 2(8), 408–421. https://doi.org/10.69569/jip.2024.0299

Utami, C. R., & Putri, A. R. (2025). Formulation of lemongrass (*Cymbopogon nardus*) and citric acid on the characteristics of butterfly pea flower drink as a ready-to-serve functional drink. *Journal of Natural Sciences and Learning*

Accepted Date	Revised Date	Decided Date	Accepted to Publish
15Juni 2026	22 Junii 2026	30 Juni 2026	Ya