



PENGARUH KOMBINASI JENIS SERBUK DAUN SUKUN DAN JAHE TERHADAP KADAR TOTAL FENOLIK TEH *BLACK GARLIC*

Effect of Breadfruit Leaf Powder and Ginger Type on the Total Phenolic Content of Black Garlic Tea

Nasywa Athalia Jayusman^{1*}, dan Efri Mardawati¹

¹Departemen Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Industri Pertanian, Universitas Padjadjaran, Sumedang, Indonesia

Alamat koresponden: nasywa22008@mail.unpad.ac.id

ABSTRAK

Latar Belakang: Teh *black garlic* merupakan salah satu minuman fungsional yang berpotensi dikembangkan melalui penambahan bahan herbal, seperti daun sukun dan jahe. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan serbuk daun sukun dan jahe dalam bentuk segar maupun komersial terhadap kadar total fenolik serta karakteristik organoleptik teh *black garlic*. **Metode:** Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor yang terdiri atas empat formulasi yaitu Sukun Segar dan Jahe Segar (SSJS), Sukun Komersial dan Jahe Komersial (SKJK), Sukun Komersial dan Jahe Segar (SKJS), dan Sukun Segar dan Jahe Komersial (SSJK), masing-masing dengan tiga kali ulangan. Variabel yang diamati adalah kadar total fenolik serta karakteristik aroma dan cita rasa yang dideskripsikan berdasarkan hasil pengamatan terhadap setiap formulasi. **Hasil:** Hasil ANOVA menunjukkan bahwa variasi penggunaan serbuk daun sukun dan jahe tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kadar total fenolik teh *black garlic* ($p > 0,05$). Meskipun demikian, formulasi SSJK menghasilkan kadar total fenolik tertinggi sebesar $5,35 \pm 0,27$ mg GAE/g, sedangkan formulasi SSJS menghasilkan nilai terendah sebesar $4,77 \pm 0,62$ mg GAE/g. Variasi bahan baku juga memberikan perbedaan karakteristik aroma dan cita rasa, namun tidak mengubah karakteristik dasar teh *black garlic*. Hasil penelitian ini dapat menjadi dasar pemilihan bentuk bahan baku dalam pengembangan awal teh *black garlic*, terutama untuk memperoleh karakteristik sensori yang diinginkan tanpa menurunkan kadar total fenolik secara nyata.

Kata kunci: black garlic, daun sukun, jahe, kadar total fenolik, teh herbal.

ABSTRACT

Background: Black garlic tea is a functional beverage with potential for development through the addition of herbal ingredients, such as breadfruit leaves and ginger. **Purpose:** This study aimed to determine the effect of using fresh and commercial breadfruit leaf and ginger powders on the total phenolic content and organoleptic characteristics of black garlic tea. **Method:** An experimental study was conducted using a Completely Randomized Design (CRD) with a single



factor consisting of four formulations, namely Fresh Breadfruit Leaf and Fresh Ginger (SSJS), Commercial Breadfruit Leaf and Commercial Ginger (SKJK), Commercial Breadfruit Leaf and Fresh Ginger (SKJS), and Fresh Breadfruit Leaf and Commercial Ginger (SSJK), with three replications each. The observed variables included total phenolic content, as well as aroma and taste characteristics, which were descriptively evaluated for each formulation. **Result:** The ANOVA results showed that variations in breadfruit leaf and ginger powder did not significantly affect the total phenolic content of black garlic tea ($p > 0.05$). Nevertheless, the SSJK formulation resulted in the highest total phenolic content of 5.35 ± 0.27 mg GAE/g, while the SSJS formulation showed the lowest value of 4.77 ± 0.62 mg GAE/g. Variations in the raw materials also resulted in differences in aroma and taste characteristics but did not alter the fundamental characteristics of black garlic tea. These findings can serve as a basis for selecting raw material forms in the initial development of black garlic tea, particularly to obtain the desired sensory characteristics without significantly reducing the total phenolic content.

Keywords: black garlic, breadfruit leaves, ginger, herbal tea, total phenolic content.

PENDAHULUAN

Meningkatnya kesadaran masyarakat terhadap pentingnya tren pola hidup sehat telah mendorong pengembangan pangan fungsional, termasuk minuman herbal yang memberikan banyak manfaat fisiologis bagi kesehatan (Afzaal et al., 2021). Minuman herbal umumnya banyak mengandung berbagai senyawa bioaktif seperti senyawa fenolik, flavonoid, dan antioksidan yang memiliki peran dalam menangkal radikal bebas (Sik et al., 2022). Oleh karena itu, pengembangan minuman herbal berbasis bahan alami terutama dengan kandungan senyawa bioaktif yang tinggi terus menjadi perhatian dalam bidang pangan fungsional.

Salah satu bahan yang berpotensi dikembangkan sebagai teh herbal adalah *black garlic*. *Black garlic* merupakan salah satu produk yang dihasilkan melalui proses pemanasan bawang putih (*Allium sativum* L.) pada suhu dan kelembapan terkontrol yang mampu meningkatkan kandungan senyawa bioaktif seperti senyawa fenolik, sehingga aktivitas antioksidannya lebih tinggi dibandingkan bawang putih segar (Sasmaz et al., 2025). Peningkatan kandungan tersebut menjadikan *black garlic* berpotensi untuk diaplikasikan sebagai bahan baku dalam pengembangan minuman fungsional. Pada penelitian oleh Putriana et al. (2025) formulasi penambahan *black garlic* dikombinasikan dengan penambahan bahan lain seperti jahe dan rosella yang menghasilkan kombinasi minuman dengan kadar total fenolik yang cukup tinggi. Namun, karakteristik sensori *black garlic* yang memiliki aroma dan cita rasa khas menyebabkan penggunaannya dalam produk



minuman masih memerlukan formulasi yang tepat melalui kombinasi menggunakan bahan herbal lain agar produk yang dihasilkan memiliki mutu fungsional (Afzaal et al., 2021).

Daun sukun (*Artocarpus altilis*) mengandung berbagai macam senyawa bioaktif terutama senyawa fenolik, flavonoid, tanin dan metabolit sekunder lainnya yang berperan dalam menangkap radikal bebas serta sebagai sumber antioksidan alami (Mehta et al., 2023). Potensi tersebut menjadikan daun sukun banyak dimanfaatkan sebagai bahan tambahan pada berbagai produk pangan fungsional, termasuk teh herbal. Penelitian Kurniasari et al. (2022) menunjukkan bahwa penambahan daun sukun pada wedang jahe memengaruhi kandungan antioksidan dan karakteristik organoleptik produk. Selain itu, Khaerunnisah et al. (2026) melaporkan bahwa daun sukun dapat diformulasikan menjadi teh herbal bersama bunga melati, dengan perlakuan pelayuan enam hari menghasilkan produk terbaik berdasarkan parameter yang diamati. Daun sukun tersedia dalam bentuk segar maupun serbuk komersial. Perbedaan proses pengolahan kedua bentuk bahan tersebut berpotensi memengaruhi karakteristik senyawa bioaktif dan sifat sensori produk sehingga perlu dievaluasi lebih lanjut. Selain tersedia dalam bentuk segar, daun sukun juga banyak dipasarkan dalam bentuk serbuk komersial. Namun, perbedaan proses pengolahan kedua bentuk bahan tersebut diduga dapat mempengaruhi kandungan senyawa bioaktif yang dihasilkan sehingga perlu dievaluasi lebih lanjut dalam pengembangan produk pangan fungsional (Tewari, 2023)

Selain daun sukun, jahe (*Zingiber officinale Roscoe*) juga merupakan salah satu tanaman rempah yang telah banyak digunakan dalam berbagai produk pangan dan minuman fungsional karena mengandung berbagai senyawa bioaktif seperti gingerol, shogaol, dan komponen fenolik lainnya yang tidak hanya berkontribusi terhadap aktivitas antioksidan (Ayustaningwarno et al., 2024) tetapi juga memberikan karakteristik aroma dan cita rasa yang khas sehingga mampu meningkatkan penerimaan sensori produk herbal (Estiasih et al., 2025). Sama halnya dengan daun sukun, jahe tersedia dalam bentuk segar maupun serbuk komersial yang diproses dengan pengolahan yang berbeda, sehingga berpotensi menghasilkan perbedaan kandungan senyawa bioaktif (Singletary, 2023).

Kombinasi *black garlic*, daun sukun, dan jahe berpotensi menghasilkan teh herbal dengan kandungan senyawa fenolik yang lebih variatif serta karakteristik sensori yang lebih baik dibandingkan penggunaan bahan Tunggal (Putriana et al., 2025). Beberapa penelitian telah



melaporkan pemanfaatan ketiga bahan tersebut dalam berbagai produk pangan fungsional. Penelitian Putriana et al. (2025) mengenai formulasi teh *black garlic* dengan penambahan jahe dan rosella menunjukkan bahwa kombinasi bahan tersebut dapat menghasilkan kadar total fenolik hingga $16,708 \pm 0,0356$ mg GAE/g, sedangkan formulasi tertentu menghasilkan aktivitas antioksidan dan kadar flavonoid tertinggi. Pada bahan herbal yang melibatkan daun sukun dan jahe, Triana et al. (2022) melaporkan bahwa penambahan daun sukun pada wedang jahe memengaruhi kandungan antioksidan dan karakteristik organoleptik. Sementara itu, Khaerunnisah et al. (2026) menunjukkan bahwa daun sukun dapat dikembangkan sebagai teh herbal dengan kombinasi bunga melati. Hasil-hasil tersebut menunjukkan bahwa *black garlic*, daun sukun, dan jahe telah diteliti dalam berbagai kombinasi produk herbal, tetapi kajian yang secara khusus mengkombinasikan ketiganya dalam satu formulasi serta membandingkan penggunaan bahan segar dan komersial terhadap kadar total fenolik teh black garlic masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis pengaruh penggunaan serbuk daun sukun dan jahe dalam bentuk segar maupun komersial terhadap kadar total fenolik teh black garlic.

METODE

Bahan

Bahan utama yang digunakan pada penelitian ini meliputi *black garlic* majemuk kering, serbuk daun sukun komersial, serbuk jahe komersial, bunga rosella, daun sukun segar, dan jahe segar. Bahan kimia yang digunakan dalam analisis total fenolik terdiri atas asam galat sebagai larutan standar, akuades, reagen Folin-Ciocalteu 10%, natrium karbonat 7,5%.

Alat

Alat yang digunakan mencakup *drying oven*, *grinder*, kertas saring Whatman No.1, neraca analitik, spektrofotometer UV-Vis, serta perangkat gelas standar laboratorium.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor dengan empat perlakuan berdasarkan kombinasi jenis serbuk daun sukun dan jahe. Setiap formulasi dianalisis



sebanyak tiga kali ulangan untuk pengujian total fenolik. Adapun perlakuan yang diterapkan adalah sebagai berikut.

Tabel 1. Formulasi kombinasi jenis serbuk daun sukun dan jahe pada teh *black garlic*

Kode	Perlakuan
SSJS	Sukun Segar + Jahe Segar
SKJS	Sukun Komersial + Jahe Segar
SSJK	Sukun Segar + Jahe Komersial
SKJK	Sukun Komersial + Jahe Komersial

Sumber: Data Eksperimental (2026)

Produksi Teh Black Garlic

Produksi teh black garlic mengacu pada metode yang dikembangkan oleh Rizki (2023) dengan modifikasi pada rasio formulasi serta penggunaan jenis serbuk daun sukun dan jahe yang berbeda. Daun sukun segar dikeringkan pada suhu 60 °C selama 2 jam, jahe segar pada suhu 80 °C selama 8 jam, dan *black garlic* pada suhu 60 °C selama 24 jam menggunakan oven. Setelah proses pengeringan, seluruh bahan dihaluskan secara terpisah. Seluruh bahan yang telah dihaluskan kemudian dicampurkan dengan rasio 3:2:2:2 yang terdiri atas bunga rosella, black garlic, jahe dan daun sukun. Rasio formulasi dipilih berdasarkan hasil evaluasi awal pada tahap pengembangan produk. Bahan yang telah dicampurkan kemudian dikemas ke dalam kantong teh sebanyak 3 g. Tahapan yang sama diterapkan pada seluruh formulasi sesuai kombinasi jenis serbuk daun sukun dan jahe yang digunakan.

Analisis Total Fenolik Teh Black Garlic

Pengujian diawali dengan pembuatan kurva standar asam galat. Asam galat diencerkan menggunakan akuades dengan konsentrasi 10, 20, 30, 40, dan 50 ppm sebanyak 10 mL. Selanjutnya dilakukan pengujian menggunakan spektrofotometer UV-Vis dengan panjang gelombang 760 nm. Kurva standar dibuat berdasarkan hubungan linear antara konsentrasi asam galat dan nilai absorbansi. Sebanyak 1 g masing-masing sampel dilarutkan menggunakan akuades hingga volume 10 mL dalam labu ukur. Larutan kemudian disaring menggunakan kertas saring Whatman No. 1. Sebanyak 0,5 mL filtrat dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan Reagen Folin-Ciocalteu 10% sebanyak 2,5 mL dan dinetralisasi menggunakan 2 mL



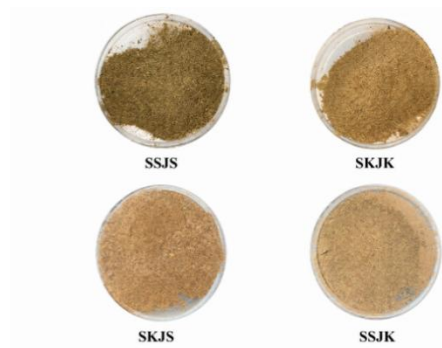
larutan natrium karbonat 7,5 % dan diinkubasi pada suhu ruang dalam kondisi gelap selama 2 jam. Absorbansi sampel diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 760 nm. Nilai total fenolik dihitung berdasarkan persamaan regresi kurva standar dan dinyatakan sebagai mg GAE/g sampel (Sumaiyah et al., 2018).

Analisis Data

Data hasil pengujian total fenolik dianalisis secara statistik menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA) pada taraf kepercayaan 95%. Apabila hasil menunjukkan perbedaan yang nyata, maka dilakukan uji lanjut *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5% untuk mengetahui perbedaan antarperlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik visual menjadi salah satu parameter awal yang diamati untuk mengevaluasi mutu fisik produk teh herbal. Perbedaan warna serbuk dapat muncul akibat variasi bahan baku maupun perubahan pigmen selama proses pengeringan. Penampakan serbuk teh *black garlic* dari setiap formulasi disajikan pada (Gambar 1).



Gambar 1. Karakteristik visual serbuk teh *black garlic* berdasarkan variasi jenis serbuk daun sukun dan jahe

Berdasarkan (Gambar 1), formulasi SSJS menghasilkan warna serbuk paling gelap dibandingkan dengan formulasi lainnya, pada SKJK menghasilkan warna yang lebih cerah. Sementara pada formulasi SKJS dan SSJK memperlihatkan warna cokelat kehijauan dengan intensitas yang berada di antara kedua formulasi tersebut. Perbedaan warna diduga dipengaruhi



oleh jenis bahan baku yang digunakan serta perubahan pigmen selama proses pengeringan, terutama degradasi klorofil pada daun sukun (Thamkaew et al., 2021). Hasil tersebut sejalan dengan penelitian Wickramasinghe et al. (2020) pada pengembangan teh herbal daun kelor yang menunjukkan bahwa proses pengeringan dapat menyebabkan perubahan warna pada daun akibat degradasi klorofil. Klorofil merupakan pigmen utama yang memberikan warna hijau pada daun, sehingga degradasinya selama proses pengeringan dapat menyebabkan warna bahan menjadi lebih kusam dan kekuningan. Perubahan warna tersebut dipengaruhi oleh kondisi pengeringan, terutama suhu dan lama pengeringan. Dengan demikian, perbedaan warna serbuk yang diamati pada penelitian ini diduga tidak hanya disebabkan oleh perbedaan jenis bahan baku, tetapi juga oleh karakteristik dan proses pengeringan masing-masing bahan.

Meskipun secara visual seluruh formulasi menghasilkan serbuk teh dengan karakteristik yang relatif serupa, perbedaan penggunaan jenis serbuk daun sukun dan jahe diduga memengaruhi kandungan senyawa bioaktif di dalamnya salah satunya adalah senyawa fenolik. Oleh karena itu, pengukuran kadar total fenolik ini dilakukan untuk mengevaluasi pengaruh variasi formulasi terhadap potensi fungsional teh *black garlic*. Hasil analisis kadar total fenolik pada masing-masing formulasi disajikan pada (Tabel 2) dan (Gambar 2).

Tabel 2. Kadar total fenolik teh *black garlic* pada berbagai formulasi

Formulasi	Total fenolik (mg GAE/g)
SSJS	$4,77 \pm 0,62^*$
SKJK	$4,84 \pm 0,25^*$
SKJS	$5,08 \pm 0,06^*$
SSJK	$5,35 \pm 0,27^*$

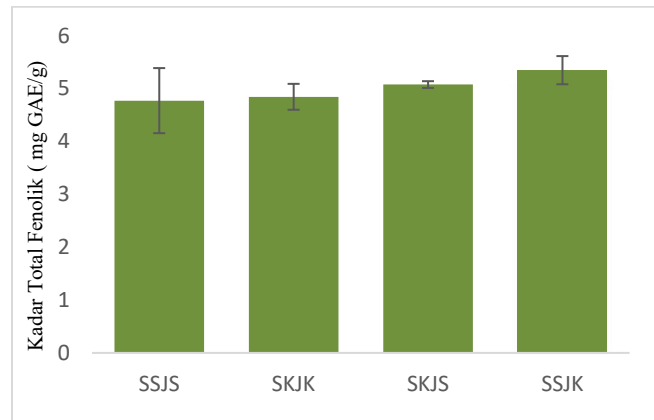
Keterangan: Nilai merupakan rata-rata $\pm$ standar deviasi ($n = 3$). Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa perbedaan antar formulasi tidak berbeda nyata* ($p = 0,269$; $p > 0,05$)

Sumber: Data Eksperimental (2026)

Hasil analisis kadar total fenolik teh *black garlic* pada setiap formulasi disajikan pada (Tabel 2). Formulasi SSJK menghasilkan kadar total fenolik tertinggi sebesar $5,35 \pm 0,27$ mg GAE/g, sedangkan formulasi SSJS menunjukkan nilai terendah yaitu $4,77 \pm 0,62$ mg GAE/g. Meskipun terdapat perbedaan nilai rata-rata antar formulasi, hasil analisis ragam (*One-Way*



ANOVA) menunjukkan bahwa variasi jenis serbuk daun sukun dan jenis jahe tidak memberikan pengaruh nyata terhadap kadar total fenolik teh *black garlic* ($p = 0,269$).



Gambar 2. Grafik kadar total fenolik teh *black garlic* pada berbagai formulasi berdasarkan jenis serbuk daun sukun dan jahe

Berdasarkan (Tabel 2) dan (Gambar 2) terlihat adanya kecenderungan peningkatan kadar total fenolik pada formulasi yang menggunakan jahe komersial, terutama pada perlakuan SSJK. Kondisi ini diduga berkaitan dengan proses pengeringan bahan baku sebelum digunakan. Proses pengeringan pada jahe komersial dapat memengaruhi kadar air serta ketersediaan senyawa fenolik sehingga berpotensi meningkatkan efisiensi ekstraksi pada analisis menggunakan reagen Folin-Ciocalteu, bergantung pada metode pengeringan yang digunakan (Kurniasari et al., 2022). Selain proses pengeringan, karakteristik fisik serbuk juga berpengaruh terhadap proses ekstraksi. Ukuran partikel serbuk komersial yang lebih halus dapat meningkatkan luas permukaan kontak dengan pelarut sehingga efisiensi ekstraksi senyawa fenolik menjadi lebih baik (Alara et al., 2021).

Hasil analisis statistik ANOVA menunjukkan bahwa kadar total fenolik teh *black garlic* pada setiap formulasi tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan ($p > 0,05$). Meskipun nilai rata-rata antar formulasi berbeda, variasi penggunaan serbuk daun sukun dan jahe dalam bentuk segar maupun komersial belum memberikan pengaruh nyata terhadap kandungan fenolik produk. Hasil ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa perubahan formulasi bahan herbal tidak selalu memengaruhi kadar total fenolik secara signifikan ketika komponen utama penyusun produk tetap dipertahankan (Putriana et al., 2025).



Karakteristik organoleptik teh *black garlic* pada masing-masing formulasi disajikan pada (Tabel 3). Aroma khas *black garlic* masih teridentifikasi pada seluruh formulasi karena formulasi *black garlic* pada setiap perlakuan dibuat sama. Perbedaan jenis serbuk daun sukun dan jahe memengaruhi karakter aroma yang dihasilkan, karena dipengaruhi oleh komposisi senyawa volatil yang tidak sama (Yang et al., 2024). Karakteristik aroma dan cita rasa teh juga dipengaruhi oleh penggunaan daun sukun sebagai bahan baku herbal (Lutfiani et al., 2020). Oleh karena itu, perbedaan karakter sensori lebih dipengaruhi oleh variasi jenis daun sukun dan jahe yang digunakan.

Tabel 3. Karakteristik aroma dan rasa teh *black garlic* pada setiap formulasi

Formulasi	Aroma	Rasa
SSJS	Aroma herbal daun sukun dengan sedikit aroma khas jahe segar	Segar dengan sensasi sedikit sepat
SKJK	Aroma herbal jahe lebih dominan dibandingkan aroma daun sukun	Lebih pahit dan lebih sepat
SKJS	Aroma herbal daun sukun dengan karakter yang lebih ringan	Tidak terlalu pahit dan sedikit sepat
SSJK	Aroma herbal jahe dan daun sukun yang seimbang	Tidak terlalu pahit dan tidak terlalu sepat

Sumber: Data Eksperimental 2026

Perbedaan karakter rasa juga diamati pada masing-masing formulasi. Formulasi dengan jahe segar memberikan rasa sedikit asam yang lebih nyata dibandingkan jahe komersial akibat perubahan komponen penyusun selama proses pengeringan (Banpacha et al., 2025). Selain itu, keberadaan senyawa fenolik dan flavonoid pada daun sukun turut memengaruhi karakteristik sensori, terutama memberikan rasa yang sedikit sepat yang merupakan karakteristik umum senyawa polifenol pada minuman herbal (Triana et al., 2022). Perubahan karakter aroma dan rasa menunjukkan bahwa bentuk bahan baku yang digunakan berkontribusi terhadap kualitas sensori produk melalui perubahan kandungan senyawa volatil dan metabolit sekunder (Calín-Sánchez et al., 2020).

Secara keseluruhan, setiap formulasi memiliki cita rasa dominan khas *black garlic* yang dipadukan dengan rasa asam dari bunga rosella. Variasi penggunaan serbuk daun sukun dan jahe lebih memengaruhi intensitas aroma dan cita rasa dibandingkan karakteristik dasar produk,



sehingga formulasi tetap memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai minuman fungsional herbal.

SIMPULAN

Variasi penggunaan serbuk daun sukun dan jahe dalam bentuk segar maupun komersial tidak berpengaruh signifikan terhadap kadar total fenolik teh *black garlic* ($p>0,05$). Formulasi SSJK menghasilkan kadar total fenolik tertinggi, sedangkan formulasi SSJS menghasilkan nilai terendah. Perbedaan jenis bahan baku memengaruhi karakteristik aroma dan cita rasa, tetapi tidak mengubah karakteristik dasar produk. Dengan demikian, penggunaan daun sukun dan jahe dalam bentuk segar maupun komersial dapat diterapkan sebagai alternatif formulasi teh *black garlic* tanpa menurunkan kadar total fenolik secara nyata.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih banyak kepada Fakultas Teknologi Industri Pertanian, Universitas Padjadjaran atas semua dukungan fasilitas yang diberikan selama penelitian berlangsung. Tidak lupa juga penulis ucapkan terima kasih dan apresiasi kepada para dosen pembimbing selaku ketua tim peneliti atas bimbingan dan arahnya sehingga penelitian dapat terlaksana dengan sangat baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Afzaal, M., Saeed, F., Rasheed, R., Hussain, M., Aamir, M., Hussain, S., Mohamed, A. A., Alamri, M. S., & Anjum, F. M. (2021). Nutritional, biological, and therapeutic properties of black garlic: a critical review. In *International Journal of Food Properties* (Vol. 24, Number 1, pp. 1387–1402). Taylor and Francis Ltd.
<https://doi.org/10.1080/10942912.2021.1967386>
- Alara, O. R., Abdurahman, N. H., & Ukaegbu, C. I. (2021). Extraction of phenolic compounds: A review. In *Current Research in Food Science* (Vol. 4, pp. 200–214). Elsevier B.V.
<https://doi.org/10.1016/j.crfs.2021.03.011>
- Ayustaningwarno, F., Anjani, G., Ayu, A. M., & Fogliano, V. (2024). A critical review of Ginger's (*Zingiber officinale*) antioxidant, anti-inflammatory, and immunomodulatory activities. In *Frontiers in Nutrition* (Vol. 11). Frontiers Media SA.
<https://doi.org/10.3389/fnut.2024.1364836>



- Banpacha, N., Janpeng, H., Renaldi, G., & Samakradhamrongthai, R. S. (2025). Influence of semi-fermentation and drying on the phytochemical properties, antioxidant activity, and volatile compounds of *Gymnema inodorum* (Lour.) Decne leaves. *Applied Food Research*, 5(2). <https://doi.org/10.1016/j.afres.2025.101523>
- Calín-Sánchez, Á., Lipan, L., Cano-Lamadrid, M., Kharaghani, A., Masztalerz, K., Carbonell-Barrachina, Á. A., & Figiel, A. (2020). Comparison of traditional and novel drying techniques and its effect on quality of fruits, vegetables and aromatic herbs. In *Foods* (Vol. 9, Number 9). MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/foods9091261>
- Estiasih, T., Maligan, J. M., Witoyo, J. E., Mu'alim, A. A. H., Ahmadi, K., Mahatmanto, T., & Zubaidah, E. (2025). Indonesian traditional herbal drinks: diversity, processing, and health benefits. In *Journal of Ethnic Foods* (Vol. 12, Number 1). BioMed Central Ltd. <https://doi.org/10.1186/s42779-025-00267-5>
- Khaerunnisah, S., Fatmawati, F., & Halik, A. (2026). Penambahan Bubuk Madu Dalam Pembuatan Teh Daun Sukun (*Artocarpus Altilis*). *PALLANGGA: Journal of Agriculture Science and Research*, 4(1), 125–131. <https://doi.org/10.56326/pallangga.v4i1.4769>
- Kurniasari, H., David, W., Cempaka, L., & Ardiansyah. (2022). Effects of drying techniques on bioactivity of ginger (*Zingiber officinale*): A meta-analysis investigation. *AIMS Agriculture and Food*, 7(2), 197–211. <https://doi.org/10.3934/agrfood.2022013>
- Lutfiani, F., Wibowotomo, B., & Devi, M. (2020). *Chemical and Organoleptic Properties Analysis of Breadfruit Leaves (Artocarpus Altilis) Herbal Tea with Cinnamon and Clove Addition*.
- Mehta, K. A., Quek, Y. C. R., & Henry, C. J. (2023). Breadfruit (*Artocarpus altilis*): Processing, nutritional quality, and food applications. In *Frontiers in Nutrition* (Vol. 10). Frontiers Media S.A. <https://doi.org/10.3389/fnut.2023.1156155>
- Putriana, N. A., Mardawati, E., Rizki Sendi, C., Maulida Rahmah, D., Pujiyanto, T., & Marta, H. (2025). Formulation of Black Garlic Tea with The Addition of Ginger (*Zingiber officinale*), Rosella (*Hibiscus sabdariffa* L), and Packaging Design. *Indonesian Journal of Pharmaceutics*, 6(1), 1–16. <https://doi.org/10.24198/idjp.v6i1.52667>
- Sasmaz, H. K., Uzlasir, T., Selli, S., & Kelebek, H. (2025). Black Garlic: Production Process, Bioactive Compounds, and Health Effects. *Food Chemistry International*, 1(1), 24–30. <https://doi.org/10.1002/fci2.70002>
- Sik, B., Székelyhidi, R., Lakatos, E., Kapcsándi, V., & Ajtony, Z. (2022). Analytical procedures for determination of phenolics active herbal ingredients in fortified functional foods: an overview. In *European Food Research and Technology* (Vol. 248, Number 2, pp. 329–344). Springer Science and Business Media Deutschland GmbH. <https://doi.org/10.1007/s00217-021-03908-6>



- Singletary, K. W. (2023). Ginger Update: Potential Health Benefits. *Nutrition Today*, 58(6), 263–273. <https://doi.org/10.1097/NT.0000000000000655>
- Sumaiyah, Masfria, & Dalimunthe, A. (2018). Determination of Total Phenolic Content, Total Flavonoid Content, and Antimutagenic Activity of Ethanol Extract Nanoparticles of *Rhaphidophora Pinata* (L.f) Schott Leaves. *Rasayan Journal of Chemistry*, 11(2), 505–510. <https://doi.org/10.31788/rjc.2018.1122068>
- Tewari, B. B. (2023). Phytochemical Analysis and Antimicrobial Screening of *Artocarpus altilis*: Guyana Flora Extracts. *Current Journal of Applied Science and Technology*, 42(45), 33–45. <https://doi.org/10.9734/cjast/2023/v42i454286>
- Thamkaew, G., Sjöholm, I., & Galindo, F. G. (2021). A review of drying methods for improving the quality of dried herbs. In *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* (Vol. 61, Number 11, pp. 1763–1786). Bellwether Publishing, Ltd. <https://doi.org/10.1080/10408398.2020.1765309>
- Triana, F. A., Devi, M., & Soekopitojo, S. (2022). The Effect of Breadfruit Leaves (*Artocarpus altilis*) Addition to Antioxidant Content and Organoleptic Properties of Ginger Wedang. *Journal of Agri-Food Science and Technology*, 2(1), 81–87. <https://doi.org/10.12928/jafost.v2i1.4314>
- Wickramasinghe, Y. W. H., Wickramasinghe, I., & Wijesekara, I. (2020). Effect of Steam Blanching, Dehydration Temperature & Time, on the Sensory and Nutritional Properties of a Herbal Tea Developed from *Moringa oleifera* Leaves. *International Journal of Food Science*, 2020. <https://doi.org/10.1155/2020/5376280>
- Yang, Z., Guo, Z., Yan, J., & Xie, J. (2024). Nutritional components, phytochemical compositions, biological properties, and potential food applications of ginger (*Zingiber officinale*): A comprehensive review. In *Journal of Food Composition and Analysis* (Vol. 128). Academic Press Inc. <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2024.106057>