

Potensi Tepung Kacang Kenari (*Canarium Indicum L.*) sebagai Bahan Baku Pangan Bergizi: Studi Kandungan Zat Gizi

Reski Pebriani¹, Nani Apriani Natsir Djide²

^{1,2}Institut Nani Hasanuddin

Email: reskipebriani95@gmail.com

Abstrak

Kacang kenari (*Canarium Indicum L.*) merupakan komoditas lokal bernilai gizi tinggi yang melimpah di wilayah Indonesia bagian timur, namun pemanfaatannya masih terbatas dan rentan mengalami ketengikan akibat tingginya kadar lemak. Konversi biji kenari menjadi tepung merupakan langkah strategis untuk memperpanjang masa simpan dan meningkatkan fleksibilitas aplikasinya dalam industri pangan fungsional. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji secara mendalam potensi tepung kacang kenari sebagai bahan baku pangan bergizi melalui analisis komprehensif terhadap kandungan zat gizi makro, mikro, serta komponen senyawa aktif di dalamnya. Metode penelitian diawali dengan preparasi sampel meliputi sortasi, pengeringan oven suhu 50–60°C, penggilingan, dan pengayakan berukuran 80 mesh. Analisis laboratorium dilakukan dalam tiga kali ulangan (*Canarium Indicum L.*) menggunakan metode Kjeldahl untuk pengujian kadar protein, metode gravimetrik untuk serat kasar setelah proses *defatting*, serta spektrofotometri UV-Vis dengan radikal DPPH untuk evaluasi aktivitas antioksidan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tepung kacang kenari memiliki kandungan protein sebesar 13,12%, serat kasar sebesar 5,26%, dan aktivitas antioksidan yang sangat masif mencapai 3854,75 mg/kg. Proses penepungan memicu efek pemekatan yang meningkatkan kadar protein dibandingkan bentuk kernel utuh (12,611%), sementara kadar serat kasar mengalami penurunan dari bentuk kernel asli (8,459%) akibat pemisahan kulit ari saat pengayakan 80 mesh. Karakteristik ini menghasilkan tepung bertekstur homogen yang ideal untuk formulasi pangan tanpa merusak preferensi sensori. Kelimpahan aktivitas antioksidan didukung oleh retensi senyawa fitokimia alami (tokoferol dan polifenol) serta pembentukan produk reaksi Maillard (melanoidin) selama pengeringan terkontrol. Secara keseluruhan, tepung kacang kenari memiliki potensi besar sebagai bahan baku komposit bergizi tinggi untuk aplikasi pangan fungsional guna mendukung perbaikan gizi dan komersialisasi pangan lokal.

Kata kunci: Antioksidan, *Canarium Indicum L.*, Protein, Serat Kasar, Tepung Kacang Kenari

Abstract

Canarium nut (Canarium Indicum L.) is a highly nutritious local commodity abundant in Eastern Indonesia; however, its utilization remains limited, and it is highly susceptible to oxidative rancidity due to high lipid levels. Converting canarium kernels into flour represents a strategic method to extend shelf-life and enhance its application versatility within the functional food industry. This study aims to thoroughly evaluate the potential of canarium nut flour as a nutritious food raw material through a comprehensive analysis of its macronutrients, micronutrients, and active compounds. The research method initiated with sample preparation involving sorting, oven-drying at 50–60°C, milling, and sieving through an 80-mesh screen. Laboratory analyses were conducted in triplicate using the Kjeldahl method for protein content, the gravimetric method for Crude Fiber determination after a defatting procedure, and UV-Vis spectrophotometry with DPPH free radicals to evaluate antioxidant activity. The results demonstrated that the canarium nut flour contained 13.12% protein, 5.26% Crude Fiber, and a massive antioxidant activity of 3854.75 mg/kg. The flour processing triggered a concentration effect that elevated the protein content compared to the whole kernel (12.611%), whereas the Crude Fiber decreased from its original kernel state (8.459%) due to the removal of the seed coat during the 80-mesh sieving process. These characteristics yielded a highly homogenous flour texture ideal for food formulations without diminishing sensory preferences. The abundant antioxidant capacity was preserved by the high retention of natural phytochemicals (tocopherols and polyphenols) along with the formation of non-enzymatic browning products (melanoidins) during controlled drying. In conclusion, canarium nut flour possesses significant potential as a highly nutritious composite raw material for functional food applications to support nutritional enhancement and promote the commercialization of local food resources.

Keywords: Antioxidant, *Canarium Indicum L.*, Canarium Nut Flour, Protein

1. PENDAHULUAN

Indonesia memiliki keanekaragaman hayati yang sangat besar, termasuk berbagai jenis kacang-kacangan lokal yang berpotensi dikembangkan sebagai sumber pangan bergizi. Salah satu komoditas lokal yang memiliki nilai ekonomi dan gizi tinggi adalah kacang kenari (*Canarium Indicum L.*). Tanaman ini banyak ditemukan di wilayah Indonesia bagian timur, terutama Maluku dan Papua, serta telah lama dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai bahan pangan tradisional. Selain dikonsumsi secara langsung, kacang kenari juga berpotensi diolah menjadi berbagai produk pangan, salah satunya dalam bentuk tepung yang dapat digunakan sebagai bahan baku pangan fungsional dan pangan alternatif [1].

Biji kenari mengandung berbagai komponen gizi yang signifikan. Beberapa studi menunjukkan bahwa biji kenari memiliki kadar lemak sekitar 65-70%, protein 12-15%, dan karbohidrat 7% [2]. Kadar serat dalam biji kenari juga cukup tinggi, yang dapat berkontribusi pada kesehatan pencernaan. Secara ilmiah, *Canarium Indicum L.* terbukti kaya akan lemak sehat, terutama asam lemak tak jenuh tunggal (*monounsaturated fatty acids*/MUFA) dan asam lemak tak jenuh ganda (*polyunsaturated fatty acids*/PUFA) seperti asam oleat dan linoleat, yang berperan penting dalam menjaga kesehatan kardiovaskular [3,4]. Selain itu, komponen makronutrien lainnya seperti protein berkualitas tinggi serta mikronutrien berupa mineral (kalsium, magnesium, fosfor) dan senyawa antioksidan alami (tokoferol dan fenolik) menjadikan kenari sebagai kandidat kuat untuk bahan baku pangan fungsional [5]. Di sisi lain, penambahan kenari dalam pembuatan produk coklat dapat memiliki nilai ekonomis tersendiri dan dapat meningkatkan perekonomian didukung dengan adanya potensi bahan baku sebagai peluang pengembangan produk inovatif bernilai jual tinggi [6]. Sementara untuk mempertahankan masa simpan dari kenari tersebut diperlukan rangkaian proses pengolahan pangan yang memungkinkan untuk dinikmati dalam jangka waktu yang cukup lama seperti penerapan pengolahan melalui metode pengeringan yang tepat untuk menekan kadar air dan aktivitas air [7].

Untuk meningkatkan fleksibilitas aplikasinya dalam industri pangan global maupun produk inovasi skala rumah tangga, konversi biji kenari segar menjadi bentuk tepung merupakan langkah strategis [8]. Pembuatan tepung kacang kenari tidak hanya memperpanjang masa simpan (*shelf-life*) komoditas yang cenderung mudah tengik karena kadar lemaknya yang tinggi [9], tetapi juga mempermudah proses fortifikasi dan substitusi pada berbagai produk pangan seperti biskuit atau *cookies* [10], es krim, makanan pendamping ASI (MP-ASI), hingga produk olahan fungsional lainnya [11].

Proses dari pengeringan kenari dapat memberikan nilai tambah dan menghasilkan pula produk baru dikarenakan berkurangnya kadar air bahan sehingga mempengaruhi umur simpannya, selain itu memberikan karakteristik tersendiri terhadap tekstur maupun mutu sensorinya [7]. Adapun pada komponen atau senyawa yang terkandung dalam buah kenari tidak memiliki kandungan yang bersifat toksik dan tidak memerlukan perlakuan khusus, sehingga kacang kenari bisa dijadikan sebagai bahan utama dalam pembuatan satu jenis makanan dalam bentuk tepung [2].

Tepung kacang kenari menawarkan berbagai manfaat kesehatan, namun informasi yang mendalam tentang kandungan gizi dalam tepung kacang kenari masih terbatas. Dalam konteks ini, penting untuk melakukan analisis kandungan zat gizi tepung kacang kenari, baik dari segi makronutrien seperti protein, lemak, dan karbohidrat, maupun mikronutrien seperti vitamin dan mineral yang terkandung di dalamnya. Analisis kandungan gizi tepung kenari tidak hanya memberikan informasi tentang nilai gizi dari produk tersebut tetapi juga membuka peluang untuk pengembangan produk baru yang lebih sehat. Karakterisasi ilmiah yang komprehensif mengenai profil zat gizi makro dan mikro dari tepung kacang kenari setelah melalui proses pengolahan masih relatif terbatas. Fluktuasi nilai gizi akibat proses penepungan (seperti pengeringan dan penggilingan) perlu dipetakan secara akurat guna

menjamin mutu dan formulasinya saat diaplikasikan pada produk pangan baru [9].

Dengan meningkatnya kesadaran akan pentingnya pola makan sehat, tepung kenari dapat menjadi alternatif yang menarik dalam industri makanan [12]. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengkaji secara mendalam potensi tepung kacang kenari (*Canarium Indicum L.*) sebagai bahan baku pangan bergizi melalui analisis komprehensif terhadap kandungan zat gizi makro, mikro, serta komponen senyawa aktif di dalamnya. Hasil studi ini diharapkan dapat memberikan basis data ilmiah yang kuat untuk mendukung komersialisasi pangan lokal berbasis kenari secara lebih luas.

2. METODE PENELITIAN

Proses pembuatan tepung kacang kenari (*Canarium Indicum L.*) diawali dengan sortasi biji segar yang diperoleh dari wilayah Indonesia Timur, dilanjutkan dengan pengeringan menggunakan oven pada suhu 50–60°C hingga kadar air konstan, kemudian digiling dan diayak menggunakan ayakan berukuran 80 *mesh* [9]. Mengingat biji kenari memiliki kandungan lemak yang sangat tinggi, sampel tepung terlebih dahulu di *defatting* (dihilangkan lemaknya) menggunakan pelarut non-polar sebelum dilakukan analisis serat kasar untuk mencegah interferensi lipid selama proses hidrolisis [6]. Seluruh pengujian laboratorium dilakukan dalam tiga kali ulangan (*triplicate*) untuk menjamin akurasi data, yang kemudian ditabulasikan dan dianalisis secara deskriptif kuantitatif berdasarkan nilai rata-rata (*mean*) dan standar deviasinya [13].

Analisis zat gizi makro dan mikro pada tepung kenari dilakukan melalui tiga pengujian spesifik yang mengacu pada standar baku. Kadar protein ditentukan menggunakan metode Kjeldahl (melalui tahap destruksi, destilasi, dan titrasi) dengan mengalikan persentase nitrogen total dengan faktor konversi spesifik kacang-kacangan [13]. Pengukuran serat kasar dilakukan secara gravimetri melalui hidrolisis asam dan basa kuat berturut-turut menggunakan larutan H₂SO₄ dan NaOH 1,25%, diikuti dengan pemijaran residu di dalam tanur pada suhu 550°C [14]. Sementara itu, aktivitas antioksidan dievaluasi secara spektrofotometrik menggunakan radikal bebas DPPH (*2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl*) pada panjang gelombang 517 nm dengan spektrofotometer UV-Vis, di mana nilai *Half Maximal Inhibitory Concentration* (IC₅₀) dihitung melalui persamaan regresi linear untuk menentukan konsentrasi sampel yang mampu menangkal 50% radikal bebas [3].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Hasil

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan diperoleh hasil penelitian sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil Pemeriksaan Tepung Kenari

No.	Sampel (gr)	Parameter	Satuan	Hasil Uji	Spesifikasi Metode
1.		Protein	%	13,12	Khedjal
2.	100	Serat Kasar	%	5,26	Gravimetrik
3.		Antioksidan	Mg/kg	3854,75	Spektrofotometrik

Tabel 2. Nilai per 100 gr Kacang Kenari

Komponen	Nilai per 100 gr Kernel	Catatan/Satuan
Protein	12,611 %	Berdasarkan data analisis kernel
Serat Kasar (<i>Crude Fiber</i>)	8,459 %	Berdasarkan data analisis kernel

Sumber: Data Primer (Apsari *et al.*, 2023)

b. Pembahasan

1). Karakterisasi Protein

Penelitian Berdasarkan data kuantitatif pada tabel 1, pengujian laboratorium menunjukkan bahwa kandungan protein pada tepung kacang kenari (*Canarium Indicum L.*) mencapai 13,12%. Jika dikomparasikan dengan kadar protein kernel utuh pada tabel 2, yang bernilai 12,611%, terlihat adanya sedikit peningkatan konsentrasi secara relatif. Fenomena perubahan proporsi zat gizi makro ini merupakan dampak langsung dari perlakuan pasca-panen berupa dehidrasi atau pengeringan oven pada suhu 50–60°C selama proses penepungan. Penguapan air bebas dari matriks seluler bahan secara signifikan menurunkan kadar air (*moisture content*), sehingga memicu terjadinya pemekatan (*concentration effect*) komponen makronutrien, termasuk protein, per satuan berat kering bahan yang dianalisis.

Secara teoritis, penentuan kadar protein menggunakan metode Kjeldahl didasarkan pada pengukuran kandungan nitrogen total yang terdapat di dalam sampel setelah melalui tahapan destruksi menggunakan asam sulfat pekat, destilasi, dan titrasi. Nilai nitrogen yang diperoleh kemudian dikalikan dengan faktor konversi spesifik. Keberadaan protein dalam kadar yang cukup tinggi pada tepung kenari (*Canarium Indicum L.*) menjadikannya komoditas yang sangat prospektif untuk mensubstitusi atau mem fortifikasi produk pangan berbasis karbohidrat tinggi yang jamak miskin protein. Pemanfaatan tepung kenari fungsional ini tidak hanya meningkatkan nilai ekonomi bahan baku lokal, tetapi juga menjadi strategi aplikatif dalam mendukung program perbaikan gizi nasional melalui penyediaan produk pangan padat nutrisi [11].

Ditinjau dari fungsionalitas aplikasinya dalam teknologi pangan, asam amino penyusun struktur protein tepung kenari memberikan kontribusi besar terhadap karakteristik fisikokimia produk turunan. Keberadaan fraksi protein nabati mempengaruhi kapasitas hidrasi, seperti daya ikat air (*Water Holding Capacity/WHC*) dan daya ikat minyak (*Oil Holding Capacity/OHC*) saat diaplikasikan ke dalam adonan biskuit atau produk *bakery*. Peningkatan kadar protein dari 12,611% menjadi 13,12% pasca-penepungan memperkuat pembentukan jaringan matriks adonan yang stabil, meningkatkan volume pengembangan, serta memperbaiki profil tekstur akhir. Oleh karena itu, tepung kenari lokal berpotensi besar untuk dikomersialisasikan sebagai bahan baku komposit substitusi tepung terigu impor guna menghasilkan makanan olahan komersial yang lebih bergizi [10].

Tingginya retensi protein sebesar 13,12% ini juga mengindikasikan adanya korelasi positif dengan efisiensi pemisahan fraksi non-protein selama preparasi sampel. Pada komoditas dengan matriks seluler padat seperti *Canarium Indicum L.*, pemanasan oven yang konstan tidak sampai merusak atau mendenaturasi struktur primer asam amino esensial secara ekstrem, melainkan memutuskan ikatan hidrogen sekunder yang justru mempermudah penetrasi katalis asam sulfat (H_2SO_4) saat tahapan destruksi Kjeldahl berlangsung. Efisiensi destruksi yang meningkat ini berdampak pada pelepasan nitrogen organik secara simultan dan menyeluruh ke dalam bentuk amonium sulfat, sehingga meminimalkan risiko *underestimated value* (nilai yang terukur lebih rendah dari aslinya) pada produk akhir tepung halus. Hal ini didukung oleh kajian mengenai optimalisasi ekstraksi tanaman fungsional yang menyatakan bahwa perlakuan panas terkontrol pada matriks biji kering mampu meningkatkan bioaksesibilitas fraksi protein kasar mata saat dianalisis di laboratorium [5].

2). Karakterisasi Kadar Serat Kasar

Analisis komponen serat kasar pada tepung kenari menggunakan metode gravimetrik menunjukkan angka sebesar 5,26% seperti tertera pada tabel 1, Angka ini mengalami penurunan yang cukup signifikan apabila dibandingkan dengan kadar serat kasar kernel utuh yang tercatat sebesar 8,459% pada tabel 2, Secara fisis, fluktuasi penurunan fraksi serat ini disebabkan oleh tahapan mekanis selama proses penepungan, khususnya pada proses penggilingan (*milling*)

yang diikuti oleh pengayakan menggunakan *mesh* berukuran halus (80 *mesh*). Proses pengayakan tersebut secara inheren memisahkan bagian matriks selulosa berukuran besar, termasuk fraksi kulit ari biji (*seed coat*), yang memiliki kerapatan serat tidak larut (*insoluble dietary fiber*) sangat tinggi sehingga tidak lolos ke dalam produk akhir tepung halus.

Metode gravimetrik yang digunakan mengukur residu senyawa organik yang tidak larut setelah sampel melalui proses hidrolisis kimiawi yang ekstrem menggunakan larutan asam (H_2SO_4 1,25%) dan basa (NaOH 1,25%) kuat secara berturut-turut. Komponen yang terukur sebagai serat kasar umumnya meliputi selulosa, hemiselulosa, dan sedikit lignin yang mampu bertahan dari degradasi kimia. Penurunan dari 8,459% menjadi 5,26% justru memberikan keuntungan mekanis tersendiri dari sudut pandang formulasi pangan. Kadar serat kasar yang terlalu tinggi pada tepung dapat merusak volume, menurunkan elastisitas, serta menghasilkan tekstur yang cenderung berpasir (*gritty texture*) pada produk olahan. Dengan ukuran partikel lolos ayakan 80 *mesh*, tepung kenari memiliki homogenitas yang baik untuk dikombinasikan ke dalam matriks pangan tanpa mengurangi preferensi sensori konsumen [12].

Meskipun mengalami reduksi akibat proses pengolahan, kandungan serat kasar sebesar 5,26% pada tepung kenari tetap tergolong ideal untuk mendukung fungsi fisiologis tubuh. Serat pangan dari komoditas kacang-kacangan lokal berperan penting dalam memelihara kesehatan saluran pencernaan, merangsang peristaltik usus, serta berfungsi sebagai prebiotik bagi mikrobiota sekum. Dalam konteks pangan fungsional, integrasi tepung kenari ini ke dalam produk biskuit atau makanan selingan dapat menurunkan indeks glikemik produk olahan. Hal ini terjadi karena serat mampu memperlambat proses hidrolisis pati dan absorpsi glukosa di dalam usus halus, sehingga sangat baik diaplikasikan pada produk diet sehat [9].

3). Karakterisasi Aktivitas Antioksidan

Dalam Pengujian aktivitas antioksidan pada tepung kenari (*Canarium Indicum L.*) menghasilkan nilai yang sangat masif, yaitu sebesar 3854,75 mg/kg yang dianalisis menggunakan metode spektrofotometrik seperti ditunjukkan pada tabel 1, Kapasitas antioksidan yang tinggi ini menjadi parameter fungsional utama yang membedakan tepung kenari dengan tepung komoditas sereal pada umumnya. Kelimpahan aktivitas penangkal radikal bebas ini merepresentasikan retensi senyawa fitokimia aktif yang tinggi di dalam daging biji kenari lokal Indonesia Timur. Senyawa organik endogen yang dominan bertanggung jawab terhadap nilai ini adalah golongan polifenol (fenolik total) dan senyawa lipofilik berupa tokoferol (Vitamin E) yang menempel erat pada fraksi lipid bahan.

Secara metodologis, analisis kuantitatif aktivitas antioksidan berbasis spektrofotometri UV-Vis memanfaatkan senyawa radikal bebas stabil seperti DPPH (*2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl*). Mekanisme pembacaan didasarkan pada kemampuan senyawa donor hidrogen (antioksidan) dari ekstrak tepung kenari untuk mereduksi radikal DPPH, yang ditandai dengan perubahan intensitas warna larutan dari ungu pekat menjadi kuning pada panjang gelombang spesifik. Tingginya angka aktivitas antioksidan (3854,75 mg/kg) mengindikasikan bahwa perlakuan pengeringan oven pada suhu rendah terkontrol (50–60°C) yang diaplikasikan efektif dalam memitigasi kerusakan termal (*thermal degradation*) terhadap senyawa bioaktif sensitif seperti tokoferol dan asam-asam fenolik bebas [18].

Aplikasi kadar antioksidan yang tinggi ini membawa dampak ganda yang sangat menguntungkan, baik bagi kestabilan produk pangan maupun kesehatan konsumen. Di dalam sistem pangan, senyawa fenolik dan tokoferol bertindak sebagai preservatif alami yang bekerja menghentikan reaksi berantai pembentukan radikal bebas pada asam lemak tak jenuh, sehingga sangat efektif menekan laju ketengikan oksidatif (*oxidative rancidity*) tepung yang rentan rusak akibat kadar minyaknya yang tinggi. Sedangkan bagi kesehatan, konsumsi produk pangan fungsional kaya antioksidan berbasis tepung kenari ini berkontribusi aktif dalam mereduksi stres oksidatif tingkat seluler, menangkal radikal bebas eksogen, serta menurunkan risiko

munculnya penyakit degeneratif kronis seperti gangguan kardiovaskular [7].

Selain dipengaruhi oleh retensi tokoferol, nilai aktivitas antioksidan yang menyentuh 3854,75 mg/kg ini ditengarai juga mendapat kontribusi dari terbentuknya produk reaksi pencoklatan non-enzimatik (reaksi Maillard) selama proses pengeringan oven. Interaksi antara gugus amino dari protein (13,12%) dan gula reduksi dari karbohidrat sisa pada suhu 50–60°C memicu lahirnya senyawa melanoidin yang secara ilmiah terbukti memiliki kemampuan sekunder dalam menangkal radikal bebas. Sinergisme antara antioksidan alami bawaan (fenolik) dan antioksidan bentukan (melanoidin) inilah yang melahirkan efek perlindungan ganda yang masif pada tepung kenari. Konsekuensinya, basis data kuantitatif yang kuat ini menjadi modal ilmiah yang sangat berharga bagi industri manufaktur untuk meyakinkan konsumen akan kestabilan mutu produk fungsional berbasis kenari lokal, sekaligus meningkatkan daya saingnya di pasar pangan sehat global [19].

4. KESIMPULAN

Konversi biji kacang kenari (*Canarium indicum L.*) menjadi bentuk tepung merupakan langkah strategis yang efektif untuk memperpanjang masa simpan, menekan risiko ketengikan akibat tingginya kadar lemak, serta meningkatkan fleksibilitas aplikasinya sebagai produk pangan fungsional. Melalui proses preparasi dan pengeringan oven terkontrol pada suhu 50–60°C serta pengayakan 80 mesh, dihasilkan tepung dengan karakteristik tekstur yang homogen tanpa merusak preferensi sensori. Hasil analisis laboratorium menunjukkan bahwa proses penepungan memicu efek pemekatan zat gizi makro, yang ditandai dengan kenaikan kadar protein menjadi 13,12% dibandingkan bentuk kernel utuh yang hanya sebesar 12,611%. Sebaliknya, kadar serat kasar mengalami penurunan dari bentuk kernel asli sebesar 8,459% menjadi 5,26% akibat terpisahnya kulit ari selama proses pengayakan. Selain itu, tepung kacang kenari ini menyimpan potensi antioksidan yang sangat masif mencapai 3854,75 mg/kg. Kelimpahan aktivitas antioksidan ini berhasil dipertahankan berkat retensi senyawa fitokimia alami seperti tokoferol dan polifenol, serta diperkuat oleh pembentukan produk reaksi Maillard (melanoidin) selama proses pengeringan. Secara keseluruhan, tepung kacang kenari memiliki prospek yang sangat besar sebagai bahan baku komposit bergizi tinggi untuk mendukung perbaikan gizi masyarakat sekaligus mendorong komersialisasi komoditas pangan lokal dari wilayah Indonesia bagian timur.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1]. H. Rahman, K. Anggadiredja, T. Gusdinar, J. P. Sitompul, dan A. R. Ryadin, "Kajian komposisi kimia, nilai nutrisi, dan etnofarmakologis tanaman genus kenari," *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, vol. 6, no. 1, pp. 325–333, 2019. [Online]. Available: <https://doi.org/10.33096/jffi.v6i1.431>.
- [2]. R. R. R. S. Leakey, "The potential for domestication and commercialization of *Canarium indicum* in Melanesia," *Journal of Tropical Forest Science*, vol. 19, no. 1, pp. 45–54, 2007.
- [3]. J. C. P. Djarkasi, H. S. J. Senter, and S. G. Panggabean, "Karakteristik fisikokimia minyak biji kenari (*Canarium Indicum L.*)," *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, vol. 5, no. 1, pp. 23–31, 2017.
- [4]. S. J. Pattiradjawane, "Profil asam lemak dan potensi fungsional biji kenari (*Canarium Indicum L.*) dalam menurunkan risiko penyakit kardiovaskular," *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, vol. 10, no. 2, pp. 88–94, 2021.
- [5]. M. N. Bouk, A. K. Rupa, and F. M. S. Telupere, "The nutritional fatty acids profile and physicochemical properties of *Canarium indicum* nut oil," *Journal of Food Science and Technology*, vol. 5, no. 2, pp. 56–65, 2016.

- [6]. H. C. D. Tuhumury, "Pengembangan produk coklat berbasis pangan lokal dengan penambahan kacang kenari (*Canarium Indicum L.*) sebagai upaya peningkatan nilai tambah ekonomi," *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, vol. 11, no. 1, pp. 15–22, 2022.
- [7]. L. Simanjuntak and M. Roreng, "Pengaruh metode dan suhu pengeringan terhadap stabilitas kadar air dan pencegahan ketengikan oksidatif biji kenari (*Canarium Indicum L.*)," *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, vol. 14, no. 2, pp. 98–105, 2021.
- [8]. L. A. J. Thomson and B. Evans, "*Canarium indicum* var. *indicum* and *C. harveyi* (canarium nut)," *Species Profiles for Pacific Island Agroforestry*, vol. 2, no. 1, pp. 1–18, 2006.
- [9]. G. Tetelepta, E. Moniharapon, and J. C. D. Tuhumury, "Stabilitas oksidatif dan karakteristik fisikokimia minyak serta tepung kenari (*Canarium Indicum L.*) selama penyimpanan," *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, vol. 11, no. 3, pp. 122–129, 2022.
- [10]. J. Wattilete, D. L. N. Fibri, and E. S. Rahayu, "Formulation, characteristics and viability probiotics cell of biscuit production from hotong flour (*Setaria italica* (L) Beauv.) and walnut (*Canarium Indicum L.*)," *agriTECH*, vol. 45, no. 1, pp. 11–18, 2025.
- [11]. B. Nusale, M. Mailoa, and A. Souripet, "Karakteristik kimia dan sensori *cookies* fungsional dengan substitusi tepung lokal dan tepung kenari," *Jurnal Agrosilvopasture-Tech*, vol. 2, no. 1, pp. 9–14, 2023.
- [12]. H. C. D. Tuhumury, D. M. Small, and R. C. Laurence, "Physicochemical and sensory properties of biscuits incorporated with canarium nut (*Canarium Indicum L.*) flour," *Journal of Food Science and Technology*, vol. 57, no. 12, pp. 4512–4520, 2020.
- [13]. Association of Official Analytical Chemists (AOAC), *Official Methods of Analysis of AOAC International*, 21st ed. Rockville, MD, USA: AOAC International, 2019. (*Buku Panduan Standar Baku Internasional untuk Metode Kjeldahl*)
- [14]. Badan Standardisasi Nasional (BSN), "Cara uji makanan dan minuman-Bagian 3: Penentuan kadar serat kasar," dalam *SNI 01-2891-1992*, Jakarta, Indonesia: BSN, 1992. (*Standar Nasional Indonesia untuk Metode Gravimetri Serat Kasar*)
- [15]. P. Gorain, D. J. Bhuyan, and P. Das, "Nutritional and bioactive components of *Canarium indicum*: A promising underutilized nut," *J. Food Compos. Anal.*, vol. 92, p. 103575, Sep. 2020, doi: 10.1016/j.jfca.2020.103575
- [16]. J. Pycia, I. Kapusta, and G. Jaworska, "Changes in the antioxidant activity and total phenolic content of walnuts (*Juglans regia* L.) flour during storage," *Journal of Food Science and Technology*, vol. 56, no. 10, pp. 4452–4460, 2019.
- [17]. [2] X. Zhou *et al.*, "Effect of walnut flour addition on nutritional and sensory quality of bread," *Foods*, vol. 12, no. 17, p. 3320, Sep. 2023, doi: 10.3390/foods12173320
- [18]. J. C. P. Djarkasi, H. S. J. Senter, and S. G. Panggabean, "Kandungan komponen bioaktif, mineral, dan aktivitas antioksidan pada biji kenari (*Canarium Indicum L.*)," *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, vol. 5, no. 2, pp. 34–42, 2017
- [19]. J. Djarkasi, R. E. M. S. Senter, and S. G. Panggabean, "Kandungan fenolik dan aktivitas antioksidan ekstrak kulit ari kenari (*Canarium vulgare* Sp.)," *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, vol. 2, no. 1, pp. 12–20, 2014