

Studi Literatur Aktivitas Antioksidan Kulit Buah Nanas (*Ananas comosus* L. Merr)

Rasyid Fadhilah *, Farendina Suarantika

Prodi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Bandung, Indonesia.

rasyidfadhilah75@email.com, farensuarantika@email.com

Abstract. Free radicals contribute to oxidative stress and play a central role in the development of degenerative diseases. Pineapple peel (*Ananas comosus* L. Merr), often discarded as agricultural waste, is rich in phenolic compounds, vitamins A and C, and bromelain, making it a promising exogenous antioxidant source. Total phenolic content in pineapple peel extracts ranged from 5.38 to 28.78 g GAE/100 g, with Soxhlet extraction yielding the highest values. Antioxidant assays revealed IC_{50} values for DPPH between 278 and 1,657 $\mu\text{g/mL}$ and FRAP between 130 and 312 $\mu\text{g/mL}$. Soxhlet and reflux methods consistently produced extracts with the strongest radical-scavenging capacity, demonstrating an inverse correlation between phenolic concentration and IC_{50} . Pineapple peel exhibits significant potential as a functional antioxidant ingredient for food, nutraceutical, and pharmaceutical applications, while also supporting circular economy strategies in agricultural waste valorization.

Keywords: *Ananas comosus*, pineapple peel, total phenolic content, antioxidant activity, DPPH, ABTS, FRAP.

Abstrak. Paparan radikal bebas yang berlebihan dapat memicu kondisi stres oksidatif dan menimbulkan berbagai penyakit degeneratif. Kulit buah nanas (*Ananas comosus* L. Merr) sebagai limbah pertanian kaya akan senyawa fenolik dan vitamin, menunjukkan potensi sebagai sumber antioksidan eksogen. Hasil kajian menunjukkan rentang kadar fenol total pada ekstrak kulit nanas 5,38–28,78 g GAE/100 g, dengan metode Soxhlet memberikan nilai tertinggi. Aktivitas antioksidan bervariasi, IC_{50} DPPH 278–1.657 $\mu\text{g/mL}$ dan FRAP 130–312 $\mu\text{g/mL}$, di mana metode Soxhlet dan refluks memproduksi ekstrak dengan efisiensi tertinggi. Terdapat korelasi terbalik antara kadar fenol total dan nilai IC_{50} , menegaskan peran fenolik dalam mereduksi radikal bebas. Kulit nanas berpotensi dikembangkan sebagai bahan fungsional antioksidan untuk aplikasi pangan, nutraseutikal, dan farmasi, sekaligus mendukung strategi sirkular ekonomi dalam pengelolaan limbah pertanian.

Kata Kunci: *Ananas comosus*, kulit nanas, fenol total, aktivitas antioksidan, DPPH, ABTS, FRAP.

A. Pendahuluan

Radikal bebas tetap menjadi ancaman signifikan bagi kesehatan masyarakat. Masyarakat dapat terpapar radikal bebas dari pola hidup yang tidak sehat seperti merokok, kurangnya aktivitas fisik, dan konsumsi makanan junk food. Selain itu peningkatan polusi udara, paparan radiasi dapat memperburuk kualitas hidup masyarakat. Paparan radikal bebas pada manusia bersifat akumulatif yang dapat menyebabkan berbagai macam penyakit mulai dari yang ringan hingga parah. (Lobo dkk, 2010). Akumulasi dari paparan radikal bebas dapat menyebabkan kondisi stress oksidatif. Stress oksidatif adalah kondisi di mana terjadi ketidakseimbangan antara produksi radikal bebas dan kemampuan tubuh untuk menetralsirnya dengan antioksidan. Keadaan stress oksidatif akan merusak DNA, protein, karbohidrat dan lemak, dan ini akan menimbulkan kerusakan sel dan jaringan tubuh yang pada akhirnya akan memicu berbagai penyakit serius, seperti stroke, Alzheimer, diabetes, Parkinson, kanker, penyakit neurodegenerative, penyakit jantung, paru, rheumatoid arthritis dan autoimun (Zahra et al., n.d.).

Untuk menangani permasalahan yang timbul akibat paparan radikal bebas adalah dengan menggunakan antioksidan. Antioksidan bekerja dengan mendonorkan elektron kepada radikal bebas, sehingga menetralkan sifat reaktifnya tanpa berubah menjadi radikal bebas itu sendiri. Pada umumnya manusia memiliki antioksidan dalam tubuh, namun jumlahnya tidak mencukupi untuk mengimbangi paparan radikal bebas. Maka konsumsi antioksidan dari luar tubuh (eksogen) sangat dibutuhkan (Rizky Hadyan, n.d.).

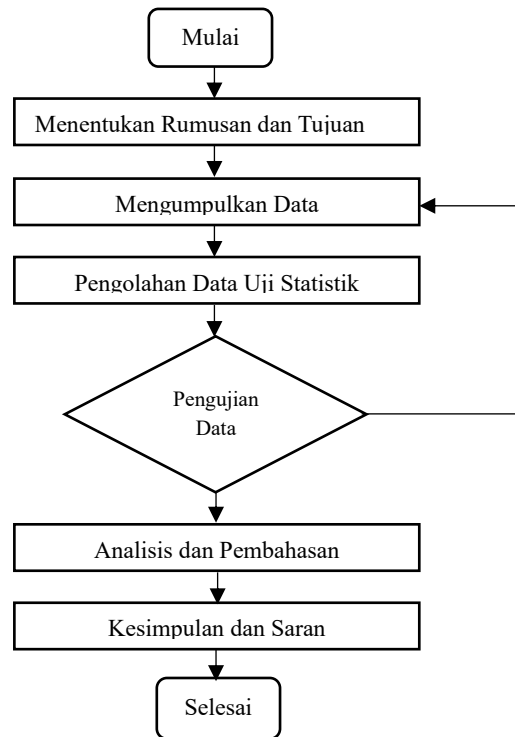
Salah satu tanaman yang tinggi akan kandungan antioksidan adalah nanas (*Ananas comosus* L. Merr), dengan bagian antioksidan tertingginya terdapat pada kulitnya. Kulit buah nanas (*Ananas comosus* L. Merr) merupakan limbah pertanian yang sering kali tidak dimanfaatkan secara optimal. Padahal dalam kulit buah nanas terkandung vitamin (A dan C), senyawa biologis seperti karotenoid, flavonoid, tannin, alkaloid, kalsium, fosfor, dan mineral seperti magnesium, besi, natrium serta enzim Bromelin (Manaroinsong A, dkk, 2015).

Penelitian ini bertujuan untuk menyusun ringkasan literatur yang komprehensif mengenai kandungan fenol total pada kulit buah nanas dengan meninjau hasil dan rentang nilai yang dilaporkan (Nadya Aulia Amanda & Hanifa Rahma, 2022). Selanjutnya, penelitian akan membandingkan dan mengevaluasi berbagai metode ekstraksi serta teknik kuantifikasi fenol, serta menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi perbedaan hasil antar-metode tersebut. Aktivitas antioksidan kulit nanas juga akan dievaluasi melalui beberapa uji utama DPPH, ABTS, dan FRAP untuk mengungkap korelasi kuantitatif antara kadar fenol total dan kapasitas antioksidannya. Akhirnya, penelitian ini akan merumuskan rekomendasi pemanfaatan kulit buah nanas sebagai bahan fungsional antioksidan yang potensial untuk aplikasi dalam produk pangan dan formulasi farmasi (Hira, 2024).

B. Metode

Dalam penelitian ini, data dikumpulkan melalui studi literatur yang komprehensif pada berbagai basis data daring seperti PubMed, ScienceDirect, Google Scholar, dan Garuda. Pencarian dilakukan menggunakan kombinasi kata kunci “pineapple peel”, “Ananas comosus peel”, “total phenolic content”, dan “antioxidant activity,” kemudian judul dan abstrak disaring untuk memastikan relevansi dengan topik. Artikel yang terpilih menjadi bahan kajian adalah publikasi penelitian kuantitatif terbitan tahun 2000–2025 dalam bahasa Indonesia atau Inggris, dengan akses full-text. Setiap makalah diuji lebih lanjut berdasarkan kriteria inklusi memuat data numerik tentang kandungan fenol total atau aktivitas antioksidan and kriteria eksklusi seperti duplikasi atau teks tidak dapat diakses. Proses seleksi diakhiri dengan ekstraksi data dari n penelitian yang memenuhi semua persyaratan tersebut (Megaliane et al., 2024).

Data hasil ekstraksi setiap studi kemudian diolah agar memungkinkan perbandingan sistematis. Variabel yang diambil meliputi kadar fenol total (dinyatakan dalam mg gallic acid equivalents per gram sampel kering), nilai IC₅₀ DPPH (µg/mL), persentase inhibisi, indeks aktivitas antioksidan (AAI), serta hasil uji ABTS dan FRAP (µmol Fe²⁺/g). Satuan yang beragam dari tiap studi dinormalisasi ke dalam satuan standar

**Gambar 1.** Tahapan Riset**C. Hasil Penelitian dan Pembahasan****Hasil Temuan Pertama**

Berikut dua tabel yang merangkum kadar fenol total dan aktivitas antioksidan ekstrak kulit buah nanas.

Tabel 1. Kadar Fenol Total Ekstrak Kulit Buah Nanas

Metode Ekstraksi	Kadar Fenol Total (g GAE/ 100g)	Referensi
Maserasi	16,53	(Octariani et al., 2021)
Soxhlet	28,78	(Octariani et al., 2021)
Refluks	16,02	(Octariani et al., 2021)
Infusa	5,377	(Dewi et al., 2021)

Sumber: Data Penelitian yang Sudah Diolah, 2025.

Tabel 1 memperlihatkan perbandingan kadar fenol total kulit buah nanas yang diekstraksi menggunakan maserasi, soxhlet, refluks, dan infusa. Kadar fenol dinyatakan dalam gram asam galat ekivalen per 100 gram material kering (g GAE/100 g), dengan soxhlet menghasilkan kadar tertinggi sementara infusa terendah.

Tabel 2. Aktivitas Antioksidan Kulit Buah Nanas

Metode Ekstraksi	Nilai IC_{50}			Referensi
	DPPH	FRAP	ABTS	
Maserasi	1.657,63 $\mu\text{g/mL}$	-	312,5 $\mu\text{g/mL}$	(Nuralipah, 2020)
Refluks	278 $\mu\text{g/mL}$	306 $\mu\text{g/mL}$	-	(Lourenço et al., 2021)
Soxhlet	602,56 $\mu\text{g/mL}$	130,56 $\mu\text{g/mL}$	-	(Octariani et al., 2021) (Kumalaningrum et al., 2023)
Infusa	-	-	-	

Sumber: Data Penelitian yang Sudah Diolah, 2025.

antioksidan paling lemah dibandingkan metode lain pada parameter ini. Namun maserasi tetap memberikan hasil yang cukup baik pada uji ABTS dengan IC_{50} 312,5 $\mu\text{g/mL}$. Refluks memperlihatkan peningkatan aktivitas antioksidan pada uji DPPH (278 $\mu\text{g/mL}$) dan FRAP (306 $\mu\text{g/mL}$), menempatkannya sebagai metode yang seimbang untuk kedua parameter tersebut. Nilai-nilai ini jauh lebih rendah daripada maserasi, mengindikasikan efisiensi ekstraksi senyawa fenolik dan flavonoid. Soxhlet unggul pada uji FRAP dengan IC_{50} terendah, yakni 130,56 $\mu\text{g/mL}$, menunjukkan kemampuan ekstrak untuk mereduksi besi(III) menjadi besi(II) secara efisien. Pada uji DPPH, nilai IC_{50} soxhlet (602,56 $\mu\text{g/mL}$) juga lebih baik dibanding maserasi.

Tabel 3. Analisis Kuantitatif Senyawa Kulit Buah Nanas

Senyawa	Kandungan (mg/100gram)	Referensi
Asam Galat	97,9	(Amri, 2021)
Katekin	69,6	(Amri, 2021)
EGCG	29,9	(Amri, 2021)

Berdasarkan Tabel 3, kulit buah nanas mengandung tiga senyawa fenolik utama dengan urutan kuantitatif sebagai berikut: asam galat 97,9 mg/100 g, katekin 69,6 mg/100 g, dan EGCG 29,9 mg/100 g. erbedaan konsentrasi ini mencerminkan struktur kimia dan kelarutan senyawa

dalam matriks kulit nanas. Asam galat, sebagai senyawa fenolik sederhana, biasanya mudah diekstraksi dan terdeteksi dalam jumlah besar, sedangkan EGCG yang lebih kompleks memiliki afinitas pelarut dan stabilitas yang lebih rendah sehingga terukur lebih sedikit pada kondisi ekstraksi yang sama. Kandungan katekin dan EGCG, meski relatif lebih rendah, tetap berkontribusi signifikan terhadap aktivitas antioksidan total kulit nanas. Katekin dikenal memiliki kemampuan radikal-scavenging yang baik, berkat gugus hidroksil pada cincin aromatiknya. EGCG, meski hadir paling sedikit, memainkan peran kunci dalam stabilisasi radikal bebas melalui mekanisme chelation logam dan pembentukan kompleks non-radikal. Komposisi profil fenolik ini menunjukkan potensi kulit nanas sebagai bahan baku antioksidan fungsional, terutama jika dilanjutkan dengan optimasi metode ekstraksi dan purifikasi untuk meningkatkan pemulihan EGCG dan katekin.

Analisis dan Pembahasan

Buah nanas (*Ananas comosus* L. Merr.) menempati tingkatan taksonomi yang jelas, dimulai dari kingdom Plantae, subkingdom Tracheobionta, superdivisi Spermatophyta, dan divisi Magnoliophyta. Ia termasuk dalam kelas Liliopsida dan subkelas Zingiberidae, kemudian masuk ordo Bromeliales serta famili Bromeliaceae. Pada tingkat genus, nanas adalah satu-satunya anggota *Ananas*, dengan spesies utama *Ananas comosus*. Susunan ini mencerminkan hubungan evolusi nanas dengan tanaman berbunga dan monokotil lain, sekaligus menegaskan posisi khusus nanas dalam kelompok bromelia yang tak hanya bernilai pangan tetapi juga hiasan (Surtiningsih, 2008).

Tanaman nanas tumbuh sebagai herba tahunan yang membentuk roset daun di batang semu pendek. Daun-daun tebal dan bersekat muncul langsung dari pangkal, sedangkan batang sejatinya hanya berupa pangkal pendek yang tertutup rapat oleh sisik pangkal daun. Pada fase vegetatif, tanaman membangun roset daun yang kuat sebelum beralih ke fase generatif dengan munculnya malai bunga di pusat roset. Sistem perakaran nanas bersifat adventif dengan akar serabut yang tumbuh dari pangkal batang. Akar-akar ini berkembang di zona antara batang dan daun, kemudian menyebar secara horizontal di dalam 20–30 cm lapisan atas tanah, membentuk jaringan akar sekunder untuk menyerap air dan nutrisi secara efisien. Batang sejati nanas sangat pendek, hanya 20–30 cm, dengan diameter 2–3,5 cm di pangkal dan 5,5–6,5 cm di tengah, lalu mengecil menuju puncak. Permukaannya beruas-ruas pendek (1–10 mm), meski tak tampak jelas karena lebatnya sisik pangkal daun yang menutupi seluruh batang. Daun nanas berbentuk bilah panjang (hingga 90 cm), sempit (5–7 cm), dan runcing di ujung. Setiap tanaman dapat menghasilkan 70–80 helai daun yang tersusun spiral ke atas, membentuk roset. Daun tidak memiliki urat tengah yang menonjol, beberapa varietas berujung berduri halus, sedangkan yang lain polos. Warna hijau tua mendominasi, meski ada kultivar dengan garis merah atau rona kemerahan pada daun muda. Buah nanas merupakan buah sorosis—gabungan dari banyak bunga—yang berbentuk silinder dengan panjang sekitar 20 cm dan diameter 10–15 cm. Permukaannya ditutupi sisik-sisik simetris (mata) yang semula hijau, lalu berubah ke kuning keemasan saat masak. Mahkota daun di puncak buah dapat digunakan sebagai stek untuk vegetatif perbanyak (Samson, 1980).

Secara fitokimia, kulit nanas mengandung enzim bromelain enzim proteolitik yang banyak dimanfaatkan secara farmasi serta berbagai metabolit sekunder utama seperti alkaloid, flavonoid, tanin, dan saponin. Ekstrak etanol kulit nanas positif menunjukkan kelompok senyawa tersebut, mendukung aktivitas farmakologis dan antioksidannya (Septiamara et al., 2023).

Golongan senyawa fenolik merupakan senyawa aromatik dengan strukturnya diturunkan dari benzena sehingga memiliki cincin aromatik serta adanya satu atau lebih gugus hidroksil (OH). Senyawa fenolik cenderung larut dalam air, umumnya berikatan dengan gula sebagai glikosida dan berada dalam vakuola sel. Keragaman struktur senyawa fenolik yang telah diidentifikasi saat ini diketahui mencapai lebih dari 8.000 struktur (Tsimogiannis & Oreopoulou, 2019).

Golongan fenolik termasuk asam fenolat (misalnya asam sinamat), flavonoid (seperti quercetin dan kaempferol), serta tanin menunjukkan variasi aktivitas antioksidan berdasarkan struktur dan jumlah gugus –OH. Flavonoid dengan polihidroksilasi pada cincin B cenderung memiliki potensi penangkal radikal lebih tinggi, sedangkan polimerisasi pada tanin meningkatkan

kapasitas pengikatan logam pengoksidasi. Sinergi antara berbagai kelas fenolik juga sering kali memperkuat efek antioksidan keseluruhan dalam ekstrak tanaman (Zaharah, 2012).

Pada penelitian ini metode soxhlet memberikan hasil kadar fenol total tertinggi, yaitu sebesar 28,78g GAE/100g. Hal ini menunjukkan bahwa ekstraksi dengan pemanasan dan sirkulasi pelarut secara kontinu pada metode soxhlet sangat efektif dalam mengekstrak senyawa fenolik dari sampel. Metode maserasi juga memberikan hasil yang cukup tinggi, yaitu 16,53g GAE/100g, walaupun prosesnya hanya mengandalkan perendaman pada suhu ruang tanpa pemanasan. Sementara itu, metode refluks yang menggunakan pemanasan dalam sistem tertutup memperoleh kadar fenol total sebesar 16,02g GAE/100g, sedikit lebih rendah dari maserasi. Terakhir, metode infusa yang umumnya menggunakan air panas menghasilkan kadar fenol total paling rendah, yaitu hanya 5,377g GAE/100g. Data ini memperlihatkan bahwa tingkat efektivitas masing-masing metode sangat dipengaruhi oleh perlakuan panas dan jenis pelarut yang digunakan, di mana metode soxhlet menjadi pilihan paling optimal untuk memperoleh kadar fenol yang tinggi.

Dari hasil penelitian ini metode ekstraksi dengan kadar fenol total tinggi yaitu refluks dan soxhlet menunjukkan IC_{50} lebih rendah, mengindikasikan hubungan terbalik yang kuat antara kadar fenol dan kekuatan antioksidan ekstrak. Fenol sebagai senyawa bioaktif utama berperan dalam menangkal radikal bebas, sehingga keberadaan fenol total menjadi indikator penting dalam menilai potensi antioksidan dari ekstrak kulit nenas tersebut. Dengan demikian, pemilihan metode ekstraksi yang menghasilkan kadar fenol total tinggi seperti soxhlet dan refluks akan efektif untuk memperoleh ekstrak dengan aktivitas antioksidan optimal.

Pada metode DPPH, antioksidan menyumbangkan atom hidrogen atau elektron ke radikal DPPH yang berwarna ungu, mengubahnya menjadi DPPH-H tidak berwarna dan menurunkan absorbansi pada 517 nm, mencerminkan kapasitas penangkapan radikal melalui jalur HAT dan SET.

Metode FRAP menilai daya reduksi antioksidan dengan mereduksi kompleks Fe^{3+} -TPTZ yang pucat menjadi kompleks Fe^{2+} -TPTZ biru pada pH asam, meningkatkan absorbansi pada 593 nm dan menggambarkan kemampuan transfer elektron. Pada metode ABTS, radikal kation ABTS yang berwarna hijau-biru dinetralisasi oleh antioksidan melalui transfer elektron dan hidrogen menjadi molekul ABTS tidak berwarna, menurunkan absorbansi pada 734 nm, sehingga cocok untuk analisis senyawa hidrofilik dan lipofilik (Theafelicia & Narsito Wulan, 2023).

Secara umum, metode ABTS sering dianggap paling unggul karena mampu mengukur aktivitas antioksidan baik hidrofilik maupun lipofilik dalam medium beragam (air, etanol, atau campuran) dengan sensitivitas tinggi dan kinetika reaksi yang cepat. DPPH lebih sederhana dan murah untuk skrining awal senyawa fenolik dalam pelarut organik, sedangkan FRAP paling akurat menilai daya reduksi total pada pH asam (misalnya jus buah). Dengan mempertimbangkan keluwesan aplikasi dan spektrum antioksidan yang terdeteksi, ABTS biasanya menjadi pilihan utama, meski pilihan akhir tetap bergantung pada sifat sampel, infrastruktur laboratorium, dan aspek biaya (Theafelicia & Narsito Wulan, 2023).

Selain golongan senyawa fenolik asam askorbat, atau vitamin C, dapat memberikan aktivitas antioksidan karena komponen hidrosolubel utama yang berfungsi sebagai donor elektron untuk mereduksi radikal bebas seperti ROS (Reactive Oxygen Species). Karena kemampuan regenerasinya, asam askorbat tidak hanya menetralkan radikal secara langsung tetapi juga memperbaharui antioksidan lain, seperti vitamin E, sehingga menciptakan siklus perlindungan oksidatif yang efisien dalam fase akueus. Selain itu hasil hidrolisis enzimatis protein kulit nenas dan bromelain menghasilkan peptida kecil (berat molekul <3 kDa) yang menunjukkan kapasitas radikal scavenging dan metal-chelating yang signifikan. Residual asam amino aromatik seperti tirosin dan triptofan dalam struktur peptida ini memperkuat kemampuannya menetralkan radikal bebas, terlihat dari aktivitas yang hampir setara dengan standar Trolox pada konsentrasi tertentu (Lourengo et al., 2021).

Dalam penggunaan secara umum, ekstrak kulit buah nenas dapat dibuat sebagai suplemen Kesehatan. Sediaan dapat disesuaikan dengan pelarut yang digunakan pada proses ekstraksi. Umumnya proses ekstraksi menggunakan pelarut etanol sehingga cocok apabila dibuat sediaan elixir. Elixir merupakan sediaan oral cair yang mengombinasikan air dan etanol sebagai pelarut dengan kadar alkohol 5-20% (v/v). Formulasi elixir ekstrak kulit nenas dipilih untuk

meningkatkan kepatuhan pasien-terutama anak-anak dan lansia karena kemudahan pemberian, rasa manis alami, dan kemampuan menstabilkan senyawa fenolik dalam medium hidroalkolik.

Pemanfaatan limbah kulit buah nanas sebagai bahan baku produk fungsional mampu meningkatkan pendapatan masyarakat desa penghasil nanas. Dengan mengubah kulit nanas menjadi kompos, pakan ternak, atau ekstrak antioksidan, pelaku UMKM dan koperasi lokal mendapatkan nilai tambah yang signifikan. Aktivitas ini menjembatani kesenjangan ekonomi dengan membuka peluang usaha mikro skala rumah tangga, sehingga pendapatan rumah tangga meningkat secara merata. Di sisi sosial, proses pengumpulan dan pengolahan kulit nanas memperkuat ikatan antarwarga lewat kerja gotong royong dan pelatihan bersama. Kegiatan edukasi tentang manfaat antioksidan dan pengelolaan sampah organik menumbuhkan kesadaran lingkungan dan gaya hidup sehat. Kesempatan ini juga mendorong perempuan dan generasi muda terlibat aktif dalam kewirausahaan berbasis bahan alam.

D. Kesimpulan

Berdasarkan Studi literatur yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa kulit buah nanas *Ananas comosus* L. Merr) memiliki potensi antioksidan yang besar. Nilai IC_{50} terbaik diperoleh pada metode ekstraksi Soxhlet dengan nilai IC_{50} sebesar 130,56 $\mu\text{g/mL}$

Ekstrak kulit nanas menawarkan peluang pemanfaatan limbah pertanian menjadi bahan fungsional untuk sektor pangan, nutrasetikal, dan farmasi. Penerapan metode ekstraksi yang efisien tidak hanya meningkatkan kualitas antioksidan, tetapi juga mendukung strategi sirkular ekonomi dalam pengelolaan limbah.

Ucapan Terimakasih

Penulis menyampaikan terima kasih kepada apt. Farendina Suarantika, M.S.Farm atas bimbingan, dan dukungan dalam penyusunan artikel ini. Penulis menyampaikan terima kasih juga disampaikan kepada seluruh pihak yang telah membantu dan mendukung kelancaran penelitian ini.

Daftar Pustaka

Amri. (2021). *Pengaruh Fermentasi*. 1–5.

Dewi, T. O., Dewi, Y. S. K., & Sholahuddin. (2021). Kajian Suhu Pengeringan terhadap Karakteristik Fisikokimia dan Sifat Organoleptik pada Teh Herbal Kulit Buah Nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr.). *Jurnal Sains Pertanian Equator*, 10(3), 1–10.

Hira, B. (2024). Potensi Aktivitas Antioksidan dari Daun Tin. *Jurnal Riset Farmasi*, 29–34. <https://doi.org/https://doi.org/10.29313/jrf.v4i1.3852>

Kumalaningrum, A. N., Munfarida, S., Simamora, G. R. R., Herlin, F. W., & Bachtiar, N. (2023). Pengaruh Konsentrasi Pelarut Etanol Pada Ekstraksi Senyawa Antioksidan Kulit Nanas (*Ananas Comosus* L.) Dengan Metode Pengaruh Konsentrasi Pelarut Etanol Pada Ekstraksi Senyawa Antioksidan Kulit Nanas (*Ananas Comosus* L.) Dengan Metode Sokletasi. *Sains Dan Teknologi Pangan*, 8(6), 66835–66845.

Lourenço, S. C., Campos, D. A., Gómez-García, R., Pintado, M., Oliveira, M. C., Santos, D. I., Corrêa-Filho, L. C., Moldão-Martins, M., & Alves, V. D. (2021). Optimization of natural antioxidants extraction from pineapple peel and their stabilization by spray drying. *Foods*, 10(6). <https://doi.org/10.3390/foods10061255>

- Megaliane, S., Aryani, R., & Darusman, F. (2024). Sediaan Serum Mikroemulsi dan Aplikasinya sebagai Antioksidan Kulit. *Jurnal Riset Farmasi*, 4, 1–6. <https://doi.org/https://doi.org/10.29313/jrf.v4i1.3756>
- Nadya Aulia Amanda, & Hanifa Rahma. (2022). Formulasi Basis Pastiles sebagai Model Penghantar Sediaan Antioksidan. *Jurnal Riset Farmasi*, 112–118. <https://doi.org/10.29313/jrf.v2i2.1334>
- Octariani, S., Mayasari, D., & Ramadhan, A. M. (2021). Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences. *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences, April 2021*, 135–138.
- Rizky Hadyan, M. (n.d.). *Uji Aktivitas Sitotoksik Ekstrak Etanol Daun Sirsak (Annona Muricata L.) yang Tumbuh di Daerah Cianjur Menggunakan Metode Brine Shrimp Lethality Test (BSLT)*. <https://journals.sangkuriangpublisher.com/pharmacomedic>
- Septiamara, S. E., Suproborini, A., & Kusumawati, D. (2023). Kandungan Metabolit Sekunder Ekstrak Etanol Kulit Nanas (Ananas comosus (L.) Merr.). *Seminar Nasional Prodi Farmasi UNIPMA (SNAPFARMA)*, 2, 1–10.
- Theafelicia, Z., & Narsito Wulan, S. (2023). PERBANDINGAN BERBAGAI METODE PENGUJIAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN (DPPH, ABTS DAN FRAP) PADA TEH HITAM (Camellia sinensis). *Jurnal Teknologi Pertanian*, 24(1), 35–44. <https://doi.org/10.21776/ub.jtp.2023.024.01.4>
- Zaharah. (2012). Aktivitas Antioksidan Senyawa Golongan Fenol Dari Beberapa Jenis Tumbuhan Famili Mavaeaceae. *Jkk*, 1 (1)(Fenol dan Aktivitas Antioksidan Tumbuhan Malvaceae), 8–13.
- Zahra, A. S., Maulana, I. T., & Syafnir, L. (n.d.). *Penelusuran Pustaka Potensi Tanaman Magnoliopsida Peningkat Kadar Trombosit dalam Darah di Indonesia*. <https://journals.sangkuriangpublisher.com/pharmacomedic>