

Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Sirsak (*Annona muricata* L.)

Wahyu Kumil Laila*¹, Priscilia Ramadhani², Edy Suprasetya³

^{1,2,3}Diploma Tiga Farmasi, Politeknik Kesehatan Permata

Indonesia Yogyakarta, Indonesia

e-mail: *¹wahyukumillaila@gmail.com

Article Info

Article history:

Submission Juni 2026

Review Juni 2026

Accepted Juni 2026

Abstrak

Stres oksidatif yang disebabkan oleh ketidakseimbangan antara radikal bebas dan sistem pertahanan antioksidan berhubungan dengan patogenesis berbagai penyakit degeneratif. Daun sirsak (*Annona muricata* L.) secara tradisional digunakan dalam pengobatan herbal dan dilaporkan mengandung metabolit sekunder bioaktif yang berpotensi sebagai antioksidan. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kandungan fitokimia ekstrak etanol daun *A. muricata* serta mengevaluasi aktivitas antioksidannya menggunakan metode peredaman radikal 2,2-difenil-1-pikrilhidrazil (DPPH). Daun sirsak diekstraksi dengan metode maserasi menggunakan etanol 96%, kemudian dilakukan skrining fitokimia secara kualitatif untuk mendeteksi alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, dan steroid/terpenoid. Aktivitas antioksidan diuji pada konsentrasi ekstrak 10, 20, 30, dan 40 ppm dengan vitamin C sebagai kontrol positif. Nilai IC_{50} menunjukkan konsentrasi yang diperlukan untuk menghambat 50% radikal DPPH ditentukan berdasarkan kurva persentase inhibisi. Hasil skrining fitokimia mengonfirmasi adanya alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, dan terpenoid dalam ekstrak. Ekstrak etanol menunjukkan aktivitas penangkap radikal yang kuat dengan nilai IC_{50} sebesar 18,28 $\mu\text{g/mL}$, sedangkan vitamin C menunjukkan nilai IC_{50} sebesar 2,48 $\mu\text{g/mL}$, sehingga keduanya dikategorikan sebagai antioksidan sangat kuat. Hasil menunjukkan bahwa ekstrak daun sirsak mengandung senyawa antioksidan potensial yang dapat berkontribusi dalam menurunkan stres oksidatif, sehingga ekstrak etanol daun *A. muricata* dapat dijadikan sumber antioksidan alami yang menjanjikan dan berpotensi untuk dikembangkan menjadi formulasi fitofarmaka.

Kata kunci—antioksidan, sirsak, DPPH, fitokimia

Ucapan terima kasih:

Abstract

Oxidative stress, caused by an imbalance between free radicals and antioxidant defenses, is associated with the pathogenesis of various degenerative diseases. *Annona muricata* L. (soursop) leaves have been traditionally used in herbal medicine and reported to contain bioactive secondary metabolites with antioxidant potential. This study aimed to identify the phytochemical constituents of the ethanolic extract of *A. muricata* leaves and evaluate its antioxidant activity using the 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) radical scavenging assay. Soursop leaves were extracted via maceration using 96% ethanol, followed by qualitative phytochemical screening to detect alkaloids, flavonoids, saponins, tannins, and steroids/terpenoids. The antioxidant activity was assessed at extract concentrations of 10, 20, 30, and 40 ppm, with vitamin C serving as a positive control. The IC_{50} value, representing the concentration required to inhibit 50% of DPPH radicals, was determined from the percentage inhibition curve. Phytochemical screening confirmed the presence of alkaloids, flavonoids,

saponins, tannins, and steroids/terpenoids in the extract. The ethanolic extract exhibited strong radical scavenging activity with an IC₅₀ value of 18.28 µg/mL, while vitamin C demonstrated an IC₅₀ of 2.48 µg/mL, categorizing both as very strong antioxidants. These findings indicate that soursop leaf extract contains potent antioxidant compounds that may contribute to reducing oxidative stress. In conclusion, the ethanol extract of A. muricata leaves represents a promising natural antioxidant source and has potential for development into phytopharmaceutical formulations.

Keyword – *antioxidant, soursop, DPPH, phytochemical*

DOI

©2020Politeknik Harapan Bersama Tegal

Alamat korespondensi:
Prodi DIII Farmasi Politeknik Harapan Bersama Tegal
Gedung A Lt.3. Kampus 1
Jl. Mataram No.09 Kota Tegal, Kodepos 52122
Telp. (0283) 352000
E-mail: parapemikir_poltek@yahoo.com

p-ISSN: 2089-5313
e-ISSN: 2549-5062

A. Pendahuluan

Stres oksidatif merupakan kondisi biologis yang disebabkan oleh ketidakseimbangan antara produksi radikal bebas dan mekanisme pertahanan antioksidan dalam tubuh. Radikal bebas yang berlebihan dapat memicu kerusakan sel, peroksidasi lipid, dan mutasi DNA yang berkontribusi terhadap perkembangan penyakit degeneratif seperti kanker, diabetes, gangguan kardiovaskular, dan penyakit neurodegeneratif [1]. Antioksidan berperan penting dalam menetralkan radikal bebas tersebut melalui donasi elektron sehingga mencegah kerusakan oksidatif. Efek samping dan keamanan antioksidan sintetis seperti BHT dan BHA mendorong pencarian sumber antioksidan alami dari tanaman dalam beberapa tahun terakhir [2].

Annona muricata L. merupakan tanaman obat yang banyak digunakan dalam pengobatan herbal tradisional di negara-negara tropis. Daun sirsak diketahui mengandung metabolit sekunder seperti flavonoid, alkaloid, saponin, tanin, dan terpenoid yang berkaitan dengan aktivitas antioksidan, antiinflamasi, antiproliferatif, dan sitotoksik. Secara khusus, flavonoid dan senyawa fenolik dikenal sebagai penangkap radikal bebas yang kuat karena kemampuannya mendonorkan atom hidrogen dan menstabilkan oksigen reaktif [3].

Beberapa penelitian telah melaporkan aktivitas antioksidan daun sirsak menggunakan berbagai pelarut ekstraksi. Penelitian Hashim [4] menunjukkan bahwa ekstrak kasar metanol memiliki aktivitas antioksidan dengan nilai IC_{50} sebesar 44,21 $\mu\text{g/mL}$, sedangkan fraksinasi lebih lanjut menghasilkan aktivitas yang lebih kuat dengan nilai IC_{50} sebesar 12,46 $\mu\text{g/mL}$, yang menunjukkan bahwa senyawa polar berkontribusi signifikan terhadap efek antioksidan. Demikian pula, [5] melaporkan bahwa optimasi kondisi ekstraksi etanol meningkatkan kandungan fenolik dan flavonoid sehingga meningkatkan kapasitas antioksidan yang diukur dengan metode DPPH, CUPRAC, dan FRAP. Pada penelitian lain, ekstrak etil asetat dan fraksinya dari *A. muricata* juga menunjukkan aktivitas antioksidan potensial serta sifat sitotoksik terhadap sel kanker [6].

Uji peredaman radikal DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil) merupakan salah satu metode evaluasi antioksidan in vitro yang paling banyak digunakan karena sederhana, akurat, dan mampu menilai secara cepat kemampuan donor atom hidrogen [7]. Metode ini mengukur perubahan warna ungu DPPH menjadi kuning yang berkorelasi dengan kemampuan antioksidan yang dinyatakan melalui nilai IC_{50} semakin kecil nilai IC_{50} , semakin kuat aktivitas antioksidan.

Berdasarkan potensi aktivitas farmakologis dan kekayaan fitokimia daun sirsak, penelitian ini bertujuan mengevaluasi aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun *Annona muricata* menggunakan metode DPPH serta menentukan korelasi antara kandungan fitokimia dengan potensi antioksidan. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan bukti ilmiah yang mendukung pengembangan daun sirsak sebagai sumber antioksidan alami.

B. Metode

Alat

Alat yang digunakan: Spektrofotometri UV-Vis 517 nm (Shimadzu UV-1280), Timbangan digital (HWH DJ 203A), Penangas air merek (Biobase), dan vortex mixer, Cawan porselen, kertas saring, sendok tanduk. Serta berbagai macam alat gelas yang digunakan adalah labu ukur 100 mL, labu ukur 10 mL (pyrex), gelas ukur 25 mL, gelas ukur 5 mL (pyrex), gelas beker (pyrex), Chamber, Erlenmeyer (pyrex), corong kaca, corong pisah, batang pengaduk, pipet ukur, pipet tetes dan juga pipa kapiler.

Bahan

Daun sirsak segar diperoleh dari CV. Merapi Farma Herbal, Yogyakarta, Indonesia. Daun dicuci, dikeringkan pada suhu ruang ($\pm 25\text{ }^{\circ}\text{C}$), kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 40 - 45 $^{\circ}\text{C}$ hingga bobot konstan. Daun kering dihaluskan menjadi serbuk dan disimpan dalam wadah tertutup rapat terlindung dari cahaya hingga digunakan untuk proses ekstraksi.

Bahan kimia yang digunakan berkualitas pro-analisis, meliputi etanol 96% (Merck), DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil; Sigma-Aldrich), vitamin C (asam askorbat; Sigma-Aldrich), metanol, dan akuades. Pereaksi

untuk skrining fitokimia meliputi pereaksi Mayer dan Wagner (uji alkaloid), Mg-HCl (uji Shinoda untuk flavonoid), besi(III) klorida 1% (uji tanin), pereaksi Liebermann–Burchard (uji steroid/terpenoid), serta asam sulfat untuk uji buah saponin.

Prosedur Penelitian

Ekstraksi Daun Sirsak

Ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi dengan sedikit modifikasi. Sebanyak 300 g serbuk daun sirsak dimaserasi menggunakan etanol 96% dengan perbandingan pelarut 1:10 (b/b). Proses maserasi dilakukan selama 72 jam pada suhu ruang dengan pengadukan sesekali. Filtrat yang diperoleh dipisahkan, kemudian residu (ampas) dimaserasi kembali sebanyak dua kali dengan kondisi yang sama untuk memastikan ekstraksi maksimal. Seluruh filtrat digabungkan dan diuapkan menggunakan rotary evaporator pada suhu 45°C hingga diperoleh ekstrak etanol kental.

Skrining Fitokimia Ekstrak Daun Sirsak

Skrining fitokimia kualitatif dilakukan untuk mendeteksi keberadaan golongan metabolit sekunder mengikuti prosedur standar Farmakope Herbal Indonesia. Indikator masing-masing pengujian ditunjukkan pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Skrining Fitokimia

Senyawa	Uji dan Indikator uji
Alkaloid	Pereaksi Mayer's / Wagner's : terbentuk endapan putih atau coklat
Flavonoid	Uji Shinoda (Mg + HCl): terbentuk warna merah atau jingga
Tanin	Besi (III) klorida 1%: terbentuk warna biru kehitaman
Saponin	Uji buih : terbentuk busa stabil ≥ 10 menit
Steroid/Terpenoid	Pereaksi Liebermann–Burchard: warna hijau atau biru (steroid) atau coklat kemerahan (terpenoid)

Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Sirsak

Aktivitas antioksidan dievaluasi menggunakan metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil). Larutan DPPH (40 µg/mL) dibuat menggunakan metanol dan dilindungi dari cahaya. Setiap konsentrasi ekstrak (10, 20, 30, dan 40 ppm) disiapkan, kemudian 1 mL larutan sampel dicampurkan dengan 3 mL larutan DPPH. Campuran divorteks dan diinkubasi selama 30 menit dalam kondisi gelap pada suhu ruang. Absorbansi diukur menggunakan spektrofotometer UV–Vis pada panjang gelombang 517 nm. Aktivitas antioksidan dihitung menggunakan rumus berikut:

$$\% \text{ inhibisi} = (A_0 - A_s) / A_0 \times 100\%$$

A₀ = absorbansi DPPH

A_s = absorbansi vitamin C/sampel

Nilai persentase inhibisi diplot terhadap konsentrasi ekstrak untuk memperoleh persamaan regresi. Nilai IC₅₀ (konsentrasi yang diperlukan untuk menghambat 50% radikal DPPH) dihitung berdasarkan persamaan linear tersebut.

C. Hasil dan Pembahasan

Skrining fitokimia ekstrak etanol daun *Annona muricata* L. menunjukkan adanya alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, serta terpenoid (**Tabel 2**). Keberadaan metabolit sekunder bioaktif tersebut menunjukkan bahwa daun sirsak mengandung senyawa yang mampu mendonorkan atom hidrogen atau elektron kepada radikal bebas, sehingga berkontribusi terhadap aktivitas antioksidan.

Tabel 2. Hasil Skrining Fitokimia

Skrining Fitokimia	Hasil	Pengamatan
Alkaloid	+	Endapan putih
Flavonoid	+	Warna merah
Tanin	+	Warna biru kehitaman
Saponin	+	Busa stabil
Steroid/Terpenoid	+	Coklat kemerahan

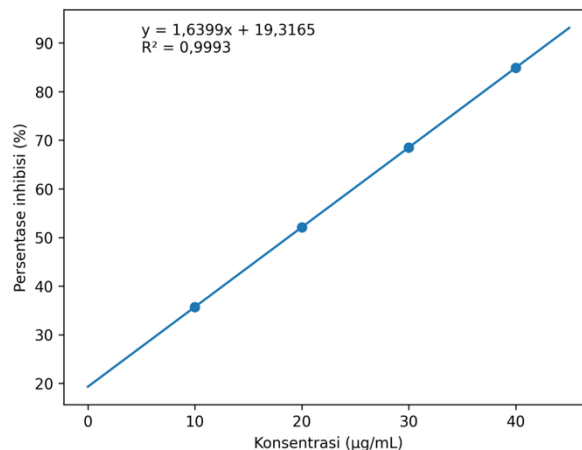
Flavonoid merupakan kelompok fitokimia utama yang berkaitan dengan kapasitas antioksidan pada daun *A. muricata*. Flavonoid memiliki struktur cincin terkonjugasi dan gugus hidroksil yang mampu mendonorkan atom hidrogen untuk menetralkan radikal bebas [8]. Beberapa penelitian melaporkan bahwa daun *A. muricata* mengandung flavonoid seperti kuersetin dan kaempferol yang menunjukkan aktivitas antioksidan kuat [9]. Selain itu, flavonoid berinteraksi dengan spesies oksigen reaktif (ROS) melalui mekanisme penangkap radikal, pengkelatan logam, dan penghambatan enzim oksidatif [10].

Tanin juga terdeteksi dalam ekstrak daun sirsak. Tanin terhidrolisis dan tanin terkondensasi diketahui memiliki efek penangkap radikal bebas yang kuat karena tingginya substitusi hidroksil fenolik [11]. Aktivitas antioksidannya dikaitkan dengan kemampuan mengkelat logam transisi serta menghambat peroksidasi lipid.

Keberadaan saponin dapat berkontribusi secara tidak langsung terhadap perlindungan terhadap kerusakan oksidatif. Saponin memiliki sifat pereduksi akibat struktur glikosidanya dan mampu menstabilkan membran sel terhadap stres oksidatif [12]. Sementara itu, steroid dan terpenoid yang ditemukan dalam ekstrak diketahui berperan sebagai penetral ROS dan menghambat pembentukan intermediat reaktif [13].

Senyawa alkaloid umumnya dikaitkan dengan aktivitas antimikroba dan antikanker, namun juga dilaporkan mampu memodulasi keseimbangan redoks melalui partisipasi dalam reaksi transfer elektron [14]. Pada *A. muricata*, asetogenin yang diklasifikasikan dalam kelompok poliketida namun secara struktural berkaitan dengan terpenoid dilaporkan memiliki aktivitas penangkap radikal yang kuat.

Ekstrak menunjukkan aktivitas penangkap radikal yang bergantung pada konsentrasi. Semakin tinggi konsentrasi, semakin besar persentase inhibisi DPPH (**Gambar 1**).



Gambar 1. Grafik Kurva Baku Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Sirsak

Regresi linear antara persentase inhibisi dan konsentrasi menghasilkan nilai IC_{50} sebagai berikut:

Sampel	Nilai IC_{50}
Ekstrak etanol daun sirsak	18,28 µg/mL
Vitamin C (standar)	2,48 µg/mL

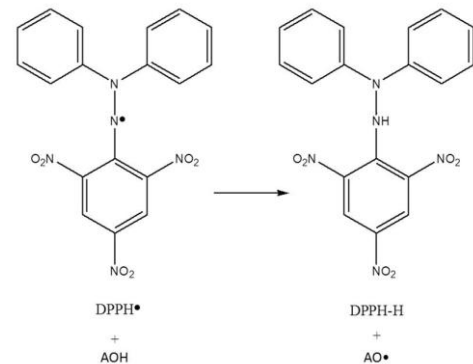
Keberadaan kombinasi senyawa fitokimia tersebut menegaskan bahwa aktivitas antioksidan yang diamati pada uji DPPH ($IC_{50} = 18,28 \mu\text{g/mL}$) tidak berasal dari satu senyawa tunggal, melainkan dari efek sinergis antara flavonoid, tanin, dan terpenoid. Nilai IC_{50} ekstrak mengategorikannya sebagai antioksidan kuat, yang sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa ekstrak daun *A. muricata* yang kaya fenolik dan flavonoid memiliki aktivitas penangkap radikal DPPH yang tinggi [8], [9]. Dengan demikian, keberadaan metabolit sekunder tersebut diduga berkontribusi meningkatkan kinerja antioksidan ekstrak, yang mengonfirmasi bahwa ekstrak etanol daun *A. muricata* memiliki potensi penangkap radikal bebas yang signifikan.

Aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun *Annona muricata* yang dievaluasi menggunakan metode peredaman radikal DPPH menunjukkan efek bergantung pada konsentrasi. Persentase inhibisi DPPH meningkat seiring peningkatan konsentrasi ekstrak, yang menunjukkan bahwa lebih banyak molekul antioksidan tersedia untuk

menetralkan radikal bebas pada konsentrasi yang lebih tinggi. Nilai IC_{50} yang diperoleh untuk ekstrak adalah $18,28 \mu\text{g/mL}$, yang mengategorikannya sebagai antioksidan kuat ($IC_{50} < 50 \mu\text{g/mL}$). Sebagai perbandingan, vitamin C yang digunakan sebagai kontrol positif menunjukkan nilai IC_{50} lebih rendah ($2,48 \mu\text{g/mL}$), yang menegaskan efisiensi penangkap radikalnya yang lebih tinggi.

Aktivitas antioksidan yang tinggi terutama dapat dikaitkan dengan keberadaan senyawa polifenol, khususnya flavonoid dan tanin, yang teridentifikasi selama skrining fitokimia. Flavonoid dikenal sebagai antioksidan kuat karena kemampuannya mendonorkan atom hidrogen atau elektron kepada radikal bebas sehingga menghentikan reaksi berantai radikal [15]. Beberapa penelitian melaporkan bahwa daun *A. muricata* kaya akan senyawa fenolik, termasuk turunan kuersetin, rutin, dan kaempferol, yang berkontribusi signifikan terhadap aktivitas peredaman DPPH [8], [9].

Nilai IC_{50} yang diperoleh pada penelitian ini ($18,28 \mu\text{g/mL}$) lebih rendah (menunjukkan aktivitas antioksidan lebih kuat) dibandingkan beberapa hasil penelitian sebelumnya. Penelitian Hasmila [16] melaporkan nilai IC_{50} sebesar $141,13 \mu\text{g/mL}$ untuk ekstrak etanol serupa, sedangkan Hashim [4] melaporkan nilai IC_{50} sebesar $44,21 \mu\text{g/mL}$ untuk ekstrak metanol kasar. Variasi aktivitas antioksidan yang dilaporkan pada berbagai penelitian dapat dikaitkan dengan perbedaan metode ekstraksi, karakteristik bahan tanaman, serta proses pemurnian ekstrak. Penggunaan etanol sebagai pelarut ekstraksi memungkinkan terlarutnya berbagai senyawa fenolik yang berperan sebagai antioksidan sehingga dapat menghasilkan aktivitas berbeda dibandingkan ekstrak yang diperoleh menggunakan air atau pelarut lainnya [5]. Selain faktor ekstraksi, kandungan polifenol pada daun *A. Muricata* juga dipengaruhi oleh kondisi lingkungan tumbuh, umur tanaman, tingkat kematangan daun, dan waktu panen [17]. Di sisi lain, proses fraksinasi dapat meningkatkan konsentrasi senyawa bioaktif tertentu sehingga aktivitas antioksidan yang dihasilkan sering kali lebih tinggi dibandingkan ekstrak kasar [4].



Gambar 1. Mekanisme antioksidan senyawa polifenol

Mekanisme antioksidan polifenol dalam *A. Muricata* melibatkan transfer atom hidrogen (H) dan transfer elektron tunggal, yang keduanya merupakan jalur utama dalam penetralan radikal DPPH [1]. Keberadaan gugus hidroksil pada struktur cincin flavonoid memungkinkan stabilisasi radikal bebas melalui resonansi sehingga mencegah kerusakan oksidatif pada lipid, protein, dan DNA [10].

Secara keseluruhan, aktivitas antioksidan yang kuat menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun *Annona muricata* merupakan sumber antioksidan alami yang menjanjikan dengan potensi aplikasi dalam bidang nutrasetikal dan farmasi. Komposisi fitokimia ekstrak yang kaya, khususnya senyawa fenolik dan flavonoid, berkorelasi kuat dengan kemampuan penangkap radikal bebasnya.

D. Simpulan

Ekstrak etanol daun *Annona muricata* L. menunjukkan potensi antioksidan yang signifikan. Skrining fitokimia mengonfirmasi adanya flavonoid, tanin, saponin, alkaloid, serta steroid/terpenoid metabolit sekunder yang dikenal memiliki sifat penangkap radikal bebas. Ekstrak menunjukkan aktivitas antioksidan kuat pada uji DPPH dengan nilai IC_{50} sebesar $18,28 \mu\text{g/mL}$, yang menunjukkan kapasitas penangkapan radikal yang tinggi serta menegaskan kontribusi senyawa fitokimia tersebut terhadap efek antioksidan. Dibandingkan dengan vitamin C ($IC_{50} = 2,48 \mu\text{g/mL}$), ekstrak menunjukkan aktivitas yang sedikit lebih rendah, namun tetap dikategorikan sebagai antioksidan kuat.

Pustaka

- [1] I. Liguori, "Oxidative stress, aging, and disease," vol. 13, hlm. 757–772, 2018.
- [2] D. Huang, B. Ou, dan R. Prior, "The chemistry behind antioxidant capacity assays," *J. Agric. Food Chem.*, vol. 70, hlm. 1–15, 2022.
- [3] M. M. G. Karasawa dan C. Mohan, "Flavonoids and phenolic acids: Two promising phytochemicals in the prevention of chronic diseases," *Molecules*, vol. 23, hlm. 1–18, 2018.
- [4] R. Hartati, N. A. Febiana, H. Pramastya, dan I. Fidrianny, "Antioxidant Activities of Stem, Leaves and Fruits Extracts of Pepino (*Solanum muricatum* Aiton)," *Pakistan Journal of Biological Sciences*, vol. 27, no. 2, hlm. 69–79, 2024, doi: 10.3923/pjbs.2024.69.79.
- [5] B. Ginting, D. Siahaan, R. Hutagalung, dan N. Pardede, "Antioxidant and cytotoxicity screenings of ethyl acetate extract from *Annona muricata* leaves and its fractions," 2024.
- [6] R. L. Prior, X. Wu, dan K. Schaich, "Standardized methods for determination of antioxidant capacity in plant extracts," *J. Agric. Food Chem.*, vol. 68, hlm. 8907–8921, 2020.
- [7] O. R. Alara, N. H. Abdurahman, dan C. I. Ukaegbu, "Optimization of flavonoid-rich extract from *Annona muricata* leaves and evaluation of antioxidant activity," *Food Chem.*, vol. 343, hlm. 128–139, 2021.
- [8] S. Saha, D. Chatterjee, dan S. Ghosh, "Phytochemical investigation and antioxidant activity of ethanol extract of *Annona muricata* leaves," *J. Appl. Pharm. Sci.*, vol. 12, hlm. 45–52, 2022.
- [9] T. Venkatesan, Y. W. Choi, dan Y. K. Kim, "Structure–activity relationship of flavonoids in ROS scavenging," *Appl. Biol. Chem.*, vol. 63, hlm. 79, 2020.
- [10] S. Ahmed, A. Mohammed, dan M. Ibrahim, "Tannins as promising natural antioxidants: A review on mechanisms and applications," *J. Herb. Med.*, vol. 39, hlm. 101559, 2023.
- [11] P. Thinh, Q. Nguyen, T. Le, dan M. Tran, "Saponins and their role as natural antioxidants," *Heliyon*, vol. 6, 2020.
- [12] J. Rojas, A. Ortiz, dan J. Melendez, "Terpenoids as radical scavengers and anti-inflammatory agents: A review," *Nat. Prod. Res.*, vol. 35, hlm. 4682–4691, 2021.
- [13] R. Mariano, J. Costa, A. Silva, dan G. Fernandes, "Alkaloids as natural antioxidants: Mechanistic insights," *Phytochemistry Reviews*, vol. 19, hlm. 1243–1265, 2020.
- [14] N. Marlina, B. Prasetyo, dan D. Lestari, "Role of flavonoids as natural antioxidants: Chemical structure and activity correlation," *Pharmaceutical Science Review and Research*, vol. 61, hlm. 33–41, 2023.
- [15] I. Hasmila, "Phytochemical screening and antioxidant activity of *Annona muricata* leaf extract," *Indonesian Journal of Pharmaceutical Science*, vol. 17, no. 3, hlm. 201–207, 2019.
- [16] S. Hashim, N. Rahim, N. Bashir, dan S. Sukri, "Antioxidant properties of crude extract and fractions of *Annona muricata* leaves," *Food Res.*, vol. 4, no. 2, hlm. 71–75, 2020.
- [17] S. George, C. Maraj, R. Almeida, dan N. Bakar, "Identification of acetogenin compounds and their antioxidant properties from *Annona muricata* leaves," *J. Nat. Med.*, vol. 77, hlm. 289–301, 2023.

Profil Penulis

Penulis Bernama Wahyu Kumil Laila, S.Farm., M.Farm; lahir di Magelang, 6 Agustus 1996 dan bekerja sebagai dosen farmasi prodi D-III Farmasi di Politeknik Kesehatan Permata Indonesia Yogyakarta, dengan bidang penelitian obat dan kosmetik bahan alam.