



Potensi Aktivitas Antioksidan dari Daun Tin

Balqis Hira*

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

ARTICLE INFO

Article history :

Received : 9/5/2024
Revised : 5/7/2024
Published : 19/7/2024



Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License.

Volume : 4
No. : 1
Halaman : 29 - 34
Terbitan : **Juli 2024**

Terakreditasi [Sinta Peringkat 5](#)
berdasarkan Ristekdikti
No. 152/E/KPT/2023

ABSTRAK

Tanaman tin (*Ficus carica* L.) merupakan tumbuhan yang berasal dari Asia Barat. Ekstrak daun tin memiliki metabolit sekunder flavonoid, tanin, saponin dan triterpenoid. Senyawa tersebut yang memiliki aktivitas antioksidan. Tujuan dari penelitian ini yaitu mengetahui perbandingan aktivitas antioksidan pada ekstrak daun tin. Metode yang digunakan yaitu studi literatur dengan kriteria inklusi meliputi jurnal hasil penelitian yang telah dipublikasi pada jurnal internasional maupun nasional yang berkaitan dengan aktivitas antioksidan daun tin dan memuat nilai IC50 sebagai parameter aktivitas antioksidan daun tin, jurnal yang dipublikasi pada tahun 2013-2023 dan jurnal penelitian dalam bentuk full text, serta kriteria eksklusi meliputi jurnal yang tidak terdapat nilai IC50 sebagai parameter aktivitas antioksidan dari daun tin, jurnal yang merupakan literatur review dan jurnal yang hanya mencantumkan abstrak. Hasil penelusuran pustaka dari berbagai jurnal penelitian dapat diketahui bahwa ekstrak etanol 70% daun tin green jordan memiliki nilai IC50 39,03 µg/mL, ekstrak etanol 70% daun tin purple jordan 31,50 µg/mL, ekstrak etanol 50% daun tin Iraqi 22,86 µg/mL, ekstrak etanol 70% daun tin Iraqi 120,80 µg/mL, ekstrak etanol 96% daun tin Iraqi 135,84 µg/mL, ekstrak metanol daun tin 3,30 µg/mL, ekstrak air daun tin 3,70 µg/mL dan ekstrak methanol: air daun tin 13,61 µg/mL.

Kata Kunci : Tanaman tin, Daun tin (*Ficus carica* L.), Antioksidan.

ABSTRACT

The fig plant (*Ficus carica* L.) is from West Asia. Fig leaf extract has secondary metabolites flavonoids, tannins, saponins, and triterpenoids. These compounds make fig leaves have antioxidant activity. This research aims to compare the antioxidant activity of fig leaf extract. The method used is a literature study with inclusion criteria research journals that have been published in international and national journals that are related to the antioxidant activity of fig leaves and contain the IC50 value as a parameter of the antioxidant activity, journals published in 2013-2023, and journals in the form of full text and exclusion criteria including journals that do not have an IC50 value as a parameter of the antioxidant activity of fig leaves, journals that are literature reviews and journals that only include abstract. The results of literature searches from various research journals can be seen that the 70% ethanol extract of green Jordan fig leaves shown an IC50 value of 39.03 µg/mL, the 70% ethanol extract of purple Jordan fig leaves 31.50 µg/mL, the 50% ethanol extract of Iraqi fig leaves 22.86 µg /mL, the 70% ethanol extract of Iraqi fig leaves 120.80 µg /mL the 96% ethanol extract of Iraqi fig leaves 135.84 µg /mL, fig leaf methanol extract of fig leaves 3.30 µg/mL, water extract of fig leaves 3.70 µg/mL and methanol: water extract of fig leaves 13.61 µg/mL.

Keywords : Fig plant, Fig leaf, Antioxidant.

Copyright© 2024 The Author(s).

A. Pendahuluan

Radikal bebas adalah molekul yang memiliki satu atau lebih elektron yang tidak memiliki pasangan pada orbital luarnya maka menyebabkan senyawa menjadi sangat reaktif dalam mencari pasangan dengan menyerang dan mengikat elektron molekul pada lingkungan [1]. Radikal bebas radikal bebas dapat terbentuk di dalam atau di luar tubuh. Radikal bebas yang terbentuk dari dalam tubuh terbentuk secara fisiologis dari hasil metabolisme pada tubuh yang normal. Radikal bebas terbentuk dari metabolisme oksigen di mitokondria seperti mitokondrial oksidase, monoamin oksidase, mieloperoksidase, xantin oksidase dan nitrit oksida sintatase. Faktor eksogen atau luar tubuh berasal dari sumber lingkungan seperti radiasi sinar matahari, penggunaan obat, polusi dan asap dari rokok. Sebagian besar terbentuknya radikal bebas dapat dikarenakan oleh sinar ultraviolet A. Terjadinya transmisi energi photon melalui lapisan kulit dan diserap oleh chromophore atau photoresist untuk menghasilkan efek biologis [2].

Manusia memiliki tubuh yang dapat menstabilkan radikal bebas dengan cara pertahanan antioksidan karena antioksidan dapat digunakan sebagai bahan aktif yang dimanfaatkan sebagai pelindung dan digunakan pada kulit dari kerusakan oksidatif [2]. Antioksidan adalah senyawa yang memiliki kemampuan untuk menetralkan efek negatif dari oksidan dengan mendonorkan satu elektron ke senyawa oksidan dan mengubah senyawa pengoksidasi menjadi senyawa yang stabil [3]. Antioksidan sangat rentan terhadap oksidasi, hal ini mengakibatkan radikal bebas akan melakukan tugas mengoksidasi antioksidan dan melindungi molekul lain di dalam sel dari kerusakan akibat dari radikal bebas [4],[5].

Tubuh mempunyai antioksidan sebagai pelindung untuk menstabilkan radikal bebas baik dari eksogen maupun endogen, namun seiring bertambahnya usia, efektivitas sistem ini akan semakin berkurang. Tidak seimbang antara radikal bebas dan antioksidan mengakibatkan terjadinya stres oksidatif, sehingga akan mengakibatkan kerusakan sel yang tidak dapat diperbaiki pada lipid, karbohidrat, protein, dan struktur DNA [2]. Ketika antioksidan endogen tidak mampu menstabilkan radikal bebas berlebihan jumlahnya, oleh karena itu dibutuhkan antioksidan dari luar tubuh yang dapat digunakan dari ekstrak bahan alam seperti tumbuh-tumbuhan, antioksidan yang alami dianggap lebih baik karena belum terkontaminasi dengan bahan kimia dan mudah diperoleh seperti vitamin E, C, A, antosianin, karatenoid, flavonoid, senyawa fenol, dan asam folat [6]. Antioksidan dibagi menurut cara kerjanya yaitu antioksidan primer yang bekerja dengan cara memutus reaksi rantai untuk membuat radikal bebas kurang reaktif dan antioksidan sekunder menonaktifkan logam, menghilangkan oksigen singlet, dan menstabilkan radikal bebas. Antioksidan juga dapat dibagi berdasarkan tingkat kelarutannya, yaitu antioksidan hidrofilik serta antioksidan hidrofobik. Antioksidan hidrofilik adalah antioksidan yang bereaksi dengan radikal bebas di dalam sitoplasma sel dan plasma. Antioksidan hidrofobik (larut dalam lemak) adalah antioksidan yang melindungi membran sel dari lipid peroksidase. Pemisah yang paling sering digunakan adalah antioksidan enzimatik dan non-enzimatik. Antioksidan enzim adalah antioksidan kulit, khususnya superoksida dismutase (SOD), katalase dan glutathione peroksidase (GSH peroksidase). Sedangkan antioksidan non enzimatik yaitu vitamin C (asam askorbat), vitamin E (alfa tokoferol), vitamin A (retinoid) dan ubikuinon [2].

Tanaman yang memiliki kandungan senyawa antioksidan salah satunya yaitu daun tin [6]. Tin merupakan jenis tumbuhan yang dapat menghasilkan buah-buahan dan daun tin ini berasal dari Asia Barat [7]. Tin (*Ficus carica* L.) diklasifikasikan sebagai berikut:

Divisi : Magnoliophyta
Kelas : Magnoliopsida
Kingdom : Plantae
Ordo : Urticales
Famili : Moraceae
Genus : Ficus
Spesies : *Ficus carica* L.[8].

Tanama tin memiliki pohon yang memiliki tinggi 5-10 meter dan terdapat batang yang memiliki beberapa cabang yang menyebar. Kulit batang halus dengan warna beragam dari perak hingga abu-abu atau putih kusam. Tanaman tin dapat hidup antara 50-70 tahun. Tanaman tin dapat bertahan pada daerah yang sangat kering karena memiliki akar serabut, bercabang banyak, dan kuat [9]. Daunnya lumayan besar dan memiliki lekukan sekitar 3 atau 5 cuping, bunga tin tidak terlihat karena tertutup dasar bunga. Buah tin memiliki panjang 3-5 cm, memiliki warna hijau dan berubah menjadi warna ungu jika sudah masak [7].

Daun tin memiliki metabolit sekunder yaitu flavonoid, tanin, saponin dan triterpenoid [10]. mengandung senyawa bioaktif yaitu arabinose, β -amirin, β - carotene, glycosides dan xanthone, kandungan gizi yang terdapat pada tanaman tin yaitu serat, vitamin A, vitamin C, kalsium, magnesium dan potassium [8]. Untuk mendapatkan senyawa aktif yang diinginkan yang berpotensi sebagai antioksidan, daun tin dapat diekstraksi. Ekstraksi adalah proses penarikan zat dari dua atau lebih zat yang bercampur menggunakan pelarut yang berbeda kepolarannya, hasil ekstraksi dipengaruhi antara lain oleh faktor proses ekstraksi yang digunakan, ukuran partikel sampel, kondisi dan waktu penyimpanan, waktu ekstraksi dan rasio jumlah pelarut terhadap jumlah sampel [11].

Berdasarkan latar belakang diatas, bahwa daun tin memiliki aktivitas antioksidan sehingga dirumuskan masalah dari penelitian ini yaitu: Bagaimana potensi aktivitas antioksidan daun tin berbagai varietas dan diesktraksi dengan metodey yang berbeda.

Tujuan dari penelitian ini yaitu agar dapat mengetahui perbandingan potensi antioksidan ekstrak daun tin berbagai varietas serta diesktraksi dengan metode berbeda. Manfaat penelitian ini diharapkan dapat meminformasikan mengenai daun tin yang memiliki potensi aktivitas antioksidan sehingga dapat dimanfaatkan oleh masyarakat dalam bidang Kesehatan.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode studi literatur dengan membahas mengenai macam-macam ekstrak daun tin yang memiliki aktivitas antioksidan. Studi literatur yaitu metode yang dilakukan dengan mengumpulkan, menganalisis dan mengutip temuan dari berbagai studi penelitian yang dibutuhkan berkaitan dengan penelitian dan topik yang dibahas sebagai referensi. Penuluruhan Pustaka dilakukan melauai internet yang diakses melalui Google scholar, Science direct, Pubmed dan situs jurnal lain.

Kriteria inklusi yang ditetapkan yaitu:

1. Hasil penelitian yang telah dipublikasi pada jurnal internasional maupun nasional yang berikatan mengenai aktivitas antioksidan daun tin dan memuat nilai IC50 sebagai parameter aktivitas antioksidan daun tin.
2. Jurnal yang dipublikasi pada tahun 2013-2023
3. Jurnal penelitian dalam bentuk full text.

Kriteria eksklusi yang ditetapkan yaitu:

1. Jurnal tidak terdapat nilai IC50 sebagai parameter aktivitas antioksidan dari daun tin.
2. Jurnal yang merupakan literatur review.
3. Jurnal yang hanya mencantumkan abstrak.

Setelah dilakukan penulusan jurnal berdasarkan seleksi kriteria inklusi dan eksklusi seperti yang telah dijelaskan diatas, selanjutnya dilakukan review jurnal, pembahasan dan kesimpulan.

C. Hasil dan Pembahasan

Radikal bebas adalah atom atau molekul yang hanya memiliki satu ataupun lebih elektron yang tidak memiliki pasangan di orbital luarnya hal ini sehingga menyebabkan senyawa menjadi tidak stabil dan akan terus berusaha mencari pasangan dengan mengganggu dan mengikat elektron molekul pada lingkungan [1]. Antioksidan adalah senyawa yang memiliki kemampuan untuk menetralkan efek negatif dari oksidan dengan mendonorkan satu elektron ke senyawa oksidan dan mengubah senyawa pengoksidasi menjadi senyawa yang stabil [3].

Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu metode studi literatur yang berkaitan dengan senyawa yang memiliki aktivitas antioksidan yang berasal dari berbagai varietas daun tin dan diesktraksi dengan metode berbeda. Tanaman tin dapat tumbuh di daerah mediterania, tropis dan subtropis. Tanaman tin merupakan family Moraceae [12].

Pengujian aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil) yaitu metode pengukuran aktivitas antioksidan yang cepat, sederhana, dan murah. DPPH merupakan uji untuk mengetahui aktivitas antioksidan dan kemampuannya menangkal radikal bebas. (Prasetyo, Kiromah & Rahayu, 2021). Metode DPPH menggunakan parameter IC50 yaitu konsentrasi larutan sampel yang

dibutuhkan untuk menghambat 50% radikal bebas DPPH [13]. Senyawa yang ada dalam sampel mendonorkan salah satu atom hidrogennya kepada radikal bebas DPPH sehingga sifat DPPH tidak reaktif atau menjadi lebih stabil yaitu DPPH-H [14].

Tabel 1. Aktivitas antioksidan dari berbagai ekstrak daun tin

No	Nama tanaman (Varietas)	Metode Ekstraksi (pelarut)	IC ₅₀ (µg/mL)	Pustaka
1	<i>Ficus carica</i> L. (green jordan)	Maserasi (etanol 70%)	39,03	[2]
2	<i>Ficus carica</i> L. (purple jordan)	Maserasi (etanol 70%)	31,50	
3	<i>Ficus carica</i> L. (iraqi)	Sonikasi (etanol 50%)	22,86	[10]
		Sonikasi (etanol 70%)	120,80	
		Sonikasi (etanol 96%)	135,84	
4	<i>Ficus carica</i> L.	Maserasi (metanol)	3,30	[6]
		Maserasi (air)	3,70	
		Maserasi (metanol-air 9:1)	13,61	

Pada penelitian Maryam (2022), ekstrak daun tin didapatkan menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 70%. Metode maserasi merupakan metode ekstraksi yang paling umum digunakan karena dapat digunakan untuk senyawa yang sensitifitas terhadap panas karena metode ini tidak menggunakan panas, maserasi dilakukan dengan cara merendam simplisia dalam pelarut pada suhu kamar dan dihentikan ketika konsentrasi simplisia dan pelarut mencapai kesetimbangan, kemudian dilakukan filtrasi untuk memisahkan pelarut dari simplisia [15]. Namun, membutuhkan waktu yang lama, membutuhkan banyak pelarut, dan beberapa senyawa hilang mungkin hilang. Ekstrak daun tin varietas green jordan memiliki gugus fenol dimana mengikat gugus hidroksil yang memiliki kemampuan menstabilkan radikal bebas. Dari perbandingan aktivitas antioksidan daun tin varietas green jordan dan daun tin purple jordan dapat diketahui bahwa ekstrak daun tin varietas purple jordan memiliki potensi aktivitas antioksidan lebih kuat dibandingkan daun tin varietas green jordan. Perbedaan kekuatan aktivitas antioksidan ini dapat terjadi karena keduanya mengandung kadar flavonoid dan total fenol yang berbeda dimana ekstrak daun tin varietas purple jordan memiliki kadar flavonoid 145,47 mg/g sedangkan ekstrak daun tin varietas green jordan memiliki kadar flavonoid 137,78 mg/g [16].

Pada penelitian Qodriah (2021) menunjukkan bahwa ekstrak daun tin yang menggunakan pelarut etanol 50% memiliki aktivitas antioksidan paling kuat dibandingkan dengan pelarut lainnya yaitu etanol 70% dan etanol 96%. Hal ini dikarenakan etanol 50% lebih polar sehingga dapat menarik senyawa yang bersifat polar [17]. Dimana senyawa yang mempunyai potensi aktivitas antioksidan yaitu senyawa yang memiliki sifat polar [10]. Ekstrak didapat dengan menggunakan metode sonikasi yang dapat menghasilkan aktivitas antioksidan, kandungan fenolik dan rendemen yang lebih tinggi dibandingkan dengan metode maserasi [10].

Pada penelitian Agustina (2017) ekstrak didapatkan dari maserasi dengan pelarut yang berbeda-beda yaitu metanol, air dan metanol- air (9:1). Metanol memiliki kepolaran yang lebih rendah dari air karena memiliki ketetapan dielektrik yang lebih kecil dari air sehingga metanol dapat menarik atau dapat larut pada senyawa polar, semipolar bahkan nonpolar, sedangkan pemilihan air dikarenakan air lebih aman karena tidak beracun. Dari Tabel.1 menunjukkan bahwa ekstrak daun tin menggunakan pelarut metanol memiliki aktivitas antioksidan yang paling kuat yaitu 3,3005 µg/mL karena diketahui bahwa ekstrak metanol daun tin ini mengandung flavonoid, triterpenoid, sterol, saponin dan alkaloid hal ini karena metanol dapat mengekstrak atau dapat melarut pada senyawa polar dan nonpolar sehingga banyak senyawa yang dapat terambil, ekstrak daun tin dengan pelarut air memiliki aktivitas antioksidan sebesar 3,6976 µg/mL hal ini karena air hanya dapat mengekstrak atau melarut pada senyawa yang bersifat polar dan semipolar saja diketahui bahwa ekstrak air daun tin mengandung senyawa aktif flavonoid, triterpenoid, sterol dan alkaloid dan sedangkan

ekstrak daun tin dengan pelarut metanol:air juga memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat yaitu sebesar 13,6140 $\mu\text{g/mL}$ hal ini dikarenakan pada ekstrak metanol:air daun tin hanya mengandung senyawa aktif flavonoid, triterpen dan sterol [6].

Daun tin (*Ficus carica* L.) memiliki senyawa metabolit sekunder flavonoid, tanin, saponin dan triterpenoid [10]. Perbedaan aktivitas antioksidan ekstrak daun tin dapat berbeda karena perbedaan kandungan flavonoid dan total fenol dari daun tin yang digunakan. Flavonoid memiliki potensi antioksidan karena memiliki gugus hidroksil sehingga dapat mendonorkan satu atom hidrogen untuk menstabilkan radikal bebas [18]. Senyawa flavonoid memiliki gugus hidroksil yang dapat mendonorkan proton dengan jumlah yang banyak dibandingkan dengan senyawa lain dan mempunyai kemampuan mengkelat ion-ion logam pada radikal bebas [19]. Lalu dapat dikarena pemilihan metode ekstraksi dan pelarut yang digunakan karena setiap metode ekstraksi memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing. Selain itu, perbedaan varietas dan tempat tumbuh dapat menentukan senyawa yang terkandung dalam tumbuhan [16].

Berdasarkan data tersebut diketahui perbandingan nilai IC₅₀ antara beberapa penelitian mengenai pengujian daun tin sebagai antioksidan. Diketahui bahwa ekstrak metanol daun tin pada penelitian Agustina (2017) memiliki aktivitas antioksidan yang paling kuat yaitu 3,3005 $\mu\text{g/mL}$ dengan menggunakan metode ekstraksi maserasi. Kategori kadar IC₅₀ menunjukkan bahwa jika nilai (IC₅₀ < 50 ppm) maka tergolong memiliki aktivitas antioksidan sangat kuat, jika (IC₅₀ 50-100 ppm) tergolong aktivitas antioksidan kuat, jika (IC₅₀ 100-250 ppm) tergolong aktivitas antioksidan sedang, dan nilai (IC₅₀ 250-500 ppm) tergolong aktivitas antioksidan lemah [20],[21].

D. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan dalam penelitian ini, maka hasil dari penelitian dapat disimpulkan bahwa daun tin memiliki potensi aktivitas antioksidan dengan nilai IC₅₀ dari ekstrak etanol 70% daun tin green jordan 39,03 $\mu\text{g/mL}$, ekstrak etanol 70% daun tin purple jordan 31,50 $\mu\text{g/mL}$, ekstrak etanol 50% daun tin Iraqi 22,86 $\mu\text{g/mL}$, ekstrak etanol 70% daun tin Iraqi 120,80 $\mu\text{g/mL}$, ekstrak etanol 96% daun tin Iraqi 135,84 $\mu\text{g/mL}$, ekstrak metanol daun tin 3,30 $\mu\text{g/mL}$, ekstrak air daun tin 3,70 $\mu\text{g/mL}$ dan ekstrak metanol:air daun tin 13,61 $\mu\text{g/mL}$.

Daftar Pustaka

- [1] K. Sayuti and R. Yenrina, *Alami dan Sintetik (1 ed)*. 2015.
- [2] R. Andarina and T. Djauhari, "Antioksidan Dalam Dermatologi," *J. Kedokt. dan Kesehat.*, vol. 4, no. 1, pp. 39–48, 2017.
- [3] T. T. Irianti, Kuswandi, S. Nuranto, and Purwanto, *Antioksidant*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada, 2017.
- [4] A. Werdhawati, "Peran Antioksidan Untuk Kesehatan," *Biotek Medisiana Indones.*, vol. 3, no. 1, pp. 59–68, 2014.
- [5] Nadya Aulia Amanda and Hanifa Rahma, "Formulasi Basis Pastiles sebagai Model Penghantar Sediaan Antioksidan," *J. Ris. Farm.*, pp. 112–118, 2022, doi: 10.29313/jrf.v2i2.1334.
- [6] E. Agustina, "Uji Aktivitas Senyawa Antioksidan dari Ekstrak Daun Tiin (*Ficus Carica* Linn) dengan Pelarut Air, Metanol dan Campuran Metanol-Air," *Klorofil*, vol. 1, no. 1, pp. 38–47, 2017.
- [7] W. Fajar and T. Mulyani, "REVIEW ARTIKEL : ETNOFARMAKOLOGI TANAMAN TIN (*Ficus Carica* L.) (KAJIAN TAFSIR ILMU TENTANG BUAH TIN DALAM AL-QUR'AN)," *J. Farmagazine*, vol. 7, no. 1, p. 58, 2020, doi: 10.47653/farm.v7i1.156.
- [8] B. Joseph and S. Justin Raj, "Pharmacognostic and phytochemical properties of *Ficus carica* linn - An overview," *Int. J. PharmTech Res.*, vol. 3, no. 1, pp. 8–12, 2011.
- [9] T. K. Lim, *Edible Medicinal and Non-Medicinal Plants*. London: New York, 2012.

- [10] R. Qodriah, P. Simanjuntak, D. Aurelia, and E. Putri, "Uji Aktivitas Antioksidan dari Ekstrak Daun Tin (*Ficus carica* L.) varietas Iraqi Menggunakan Metode Ekstraksi Sonikasi Antioxidant Activity From Ethanol Extract Fig Leaf (*Ficus carica* L.) Iraqi Variety Using Sonication Extraction Method," *Saintech Farma*, vol. 14, no. 2, 2021.
- [11] A. K. Arsa and Z. Achmad, "Ekstraksi minyak atsiri dari rimpang temu ireng (*Curcuma aeruginosa* Rox) Dengan Pelarut etanol dan n-heksana," *J. Teknol. Technoscintia*, vol. 13, no. 1, pp. 83–94, 2020.
- [12] N. Soni, S. Mehta, G. Satpathy, and R. K. Gupta, "Estimation of nutritional, phytochemical, antioxidant and antibacterial activity of dried fig (*Ficus carica*)," ~ 158 ~ *J. Pharmacogn. Phytochem.*, vol. 3, no. 2, pp. 158–165, 2014.
- [13] W. Wardiyah, "Uji Aktivitas Antioksidan Krim Papain Kombinasi Dengan Virgin Coconut Oil (Vco) Dengan Metode Dpph," *J. Ilm. Farm. Farmasyifa*, vol. 5, no. 1, pp. 91–100, 2022, doi: 10.29313/jiff.v5i1.8869.
- [14] Istiqomah, Yahdi, and Y. K. Dewi, "Uji Aktivitas Antioksidan Dari Ekstrak Kulit Batang Kesambi [*Schleichera oleosa*(Lour) Oken] Menggunakan Metode Ekstraksi Bertingkat," *Kim. Pendidik. Kim.*, vol. 3, no. 1, pp. 22–31, 2021, doi: 10.20414/spin.v3i1.3020.
- [15] W. Ibrahim, R. Mutia, N. Nurhayati, N. Nelwida, and B. Berliana, "Penggunaan Kulit Nanas Fermentasi dalam Ransum yang Mengandung Gulma Berkhasiat Obat Terhadap Konsumsi Nutrient Ayam Broiler," *J. Agripet*, vol. 16, no. 2, pp. 76–82, 2016, doi: 10.17969/agripet.v16i2.4142.
- [16] S. Maryam, "Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Tin (*Ficus Carica* L.) Purple Jordan Lebih Kuat Dari Green Jordan," *Agustus*, vol. 16, no. 2, pp. 1858–0629, 2022.
- [17] A. R. Wulandari, "Optimasi pelarut terhadap parameter spesifik ekstrak kitolod (*isotoma langiflora*)," *Generics J. Res. Pharm.*, vol. 1, pp. 10–15, 2021.
- [18] Ni Wayan Oktarini A. C. dewi, N. M. Puspawati, I. M. D. Swantara, I. A. R. Astiti, and W. S. Rita, "Aktivitas Antioksidan Senyawa Flavonoid Ekstrak Etanol Biji Terong Belanda (*Solanum betaceum*, syn) dalam Menghambat Reaksi Peroksidasi Lemak Pada Plasma Darah Tikus Wistar," *Cakra Kim.*, vol. 2, no. 1, pp. 9–9, 2014.
- [19] H. N. Prayoga and N. Rahmawati, "Isolasi dan Uji Aktivitas Antioksidan Senyawa Metabolit Sekunder dari Fraksi n-Butanol Daun Tin (*Ficus carica* L.) Varietas Brown Turkey," *J. Penelit. Farm. Indones.*, vol. 8, no. 1, pp. 24–31, 2019, doi: 10.51887/jpfi.v8i1.625.
- [20] N. Endah Zuliani and I. Wijaya Kusuma, "UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN (METODE DPPH) EKSTRAK METANOL DAN FRAKSI-FRAKSINYA DARI DAUN RUMPUT KNOP (*Hyptis capitata* Jacq.) TEST OF ANTIOXIDANT ACTIVITY (DPPH METHOD) OF METHANOL EXTRACT AND ITS FRACTIONS FROM LEAVES OF KNOBWEED (*Hyptis capitata* Jacq.)," pp. 36–40, 2019.
- [21] Eni Susilawati and Budi P. Soewondo, "Pengaruh Nanoenkapsulasi pada Aktivitas Senyawa yang Berpotensi sebagai Antioksidan," *J. Ris. Farm.*, pp. 1–8, 2022, doi: 10.29313/jrf.v2i1.692.