

Aktivitas Antioksidan Daun Sirsak (*Annona muricata* L.): A Systematic Review

Rinoa Sahda Rahayu¹, Cyntia Wulandari^{2*}

^{1,2} Program Studi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pakuan,
Jl. Pakuan, Tegallega. Kecamatan Bogor Tengah, Kota Bogor. Jawa Barat, Indonesia

*Penulis Korespondensi. Email: cyntia.wulandari@unpak.ac.id

ABSTRAK

Antioksidan merupakan suatu senyawa yang dapat menangkal radikal bebas yang dapat berpengaruh kepada kesehatan. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi senyawa antioksidan pada daun sirsak melalui metode penulisan literatur review yang merujuk pada PRISMA. Yang dilakukan antara tanggal 12 hingga 14 Desember 2024 secara online melalui Dimension dengan kata kunci "daun sirsak"; OR/AND "antioksidan". Berdasarkan hasil review ini didapatkan 3 jurnal, yang membahas tentang aktivitas antioksidan dari daun sirsak (*Annona muricata* L.) dengan metode DPPH dilihat dari hasil IC⁵⁰. Didapatkan 3 artikel yang masuk kedalam seleksi dan didapatkan hasil bahwa daun sirsak dimanfaatkan sebagai sumber antioksidan alami yang efektif dalam melawan radikal bebas.

Kata Kunci:

Antioksidan; Daun sirsak; Radikal bebas; DPPH

Diterima:
11-12-2024

Disetujui:
11-01-2025

Online:
19-01-2025

ABSTRACT

Antioxidants are compounds that can ward off free radicals that can affect health. This study aims to identify antioxidant compounds in soursop leaves through a literature review writing method with reference to PRISMA. Which was conducted between 12 and 14 December 2024 online through Dimension with the keywords "soursop leaves"; OR/AND "antioxidants". According to the findings of this review, three journals were identified that discuss the antioxidant activity of soursop leaves (*Annona muricata* L.) using the DPPH method, as indicated by the IC⁵⁰ results. There were 3 articles that were included in the selection and the results showed that soursop leaves are used as a source of natural antioxidants that are effective in fighting free radicals.

Copyright © 2025 Jsscr. All rights reserved.

Keywords:

Antioxidants; Soursop leaves; Free radicals; DPPH

Received:
2024 -12-11

Accepted:
2025 -01-11

Online:
2025-01-19

1. Pendahuluan

Antioksidan merupakan senyawa yang dapat ditemukan di berbagai bagian tumbuhan, termasuk daun. Antioksidan memiliki kemampuan untuk melindungi manusia dari radikal bebas serta mencegah terjadinya oksidasi. Daun sirsak mengandung flavonoid, atau polifenol, yang memiliki aktivitas antioksidan [1]. Antioksidan sangat penting untuk tubuh kita agar dapat mencegah dan mengatasi stres oksidatif. Banyak bahan alami yang berasal dari Indonesia memiliki kandungan

antioksidan yang tinggi dan memiliki berbagai senyawa aktif. Penggunaan bahan alami ini sangat penting untuk meningkatkan kesehatan masyarakat dengan harga yang lebih murah. Tubuh dilindungi oleh antioksidan dari radikal bebas, yang dapat berasal dari berbagai sumber. Karena kemampuan mereka untuk mudah teroksidasi, antioksidan bereaksi dengan radikal bebas dan melindungi molekul sel lain dari oksidasi radikal bebas [2], [3].

Kelompok atom atau atom dengan elektron tidak berpasangannya satu ataupun lebih. Disebabkan oleh ketidakseimbangan jumlah elektron, dan elektron tidak semuanya bisa berpasangan, maka radikal bebas sangat reaktif. Radikal bebas dapat berasal dari sumber internal (endogen), seperti proses metabolisme yang melibatkan pemecahan lemak, protein dan karbohidrat. Radikal bebas juga berasal dari sumber eksternal (eksogen), termasuk bahan kimia, asap kendaraan, makanan yang terbakar, dan paparan sinar matahari [4].

Annona muricata Linn. sering dikenal sebagai tanaman sirsak asal katanya dari "zuurzak", yang berarti "kantong asam" dalam bahasa Belanda. Daun pada sirsak sering dimanfaatkan untuk obat tradisional di Peru dapat mengatasi berbagai macam penyakit. Senyawa flavonoid berperan sebagai antioksidan yang melawan kanker, virus, dan mikroba, serta mendukung proses fotosintesis dan pertumbuhan tanaman. Di Indonesia, daun sirsak digunakan untuk mengobati kanker dengan meminum airnya yang direbus. Air rebusan ini memiliki efek panas yang mirip dengan kemoterapi, tetapi hanya merusak sel kanker daripada sel normal [5]

Penelitian ini terdiri dari 4 bagian. Pada pertama adalah bagian pendahuluan yang mencakup tentang antioksidan, radikal bebas, dan juga daun sirsak. Lalu bagian kedua merupakan bagian metode penelitian yang terdiri atas penelusuran artikel, kriteria kelayakan, kriteria inklusi, kriteria eksklusi dan ekstraksi data. Bagian ketiga menjelaskan mengenai hasil dan pembahasan yang mencakup tujuan dari penelitian literatur review ini. Pada bagian terakhir yaitu bagian keempat merupakan bagian kesimpulan yang menyimpulkan isi dari penelitian

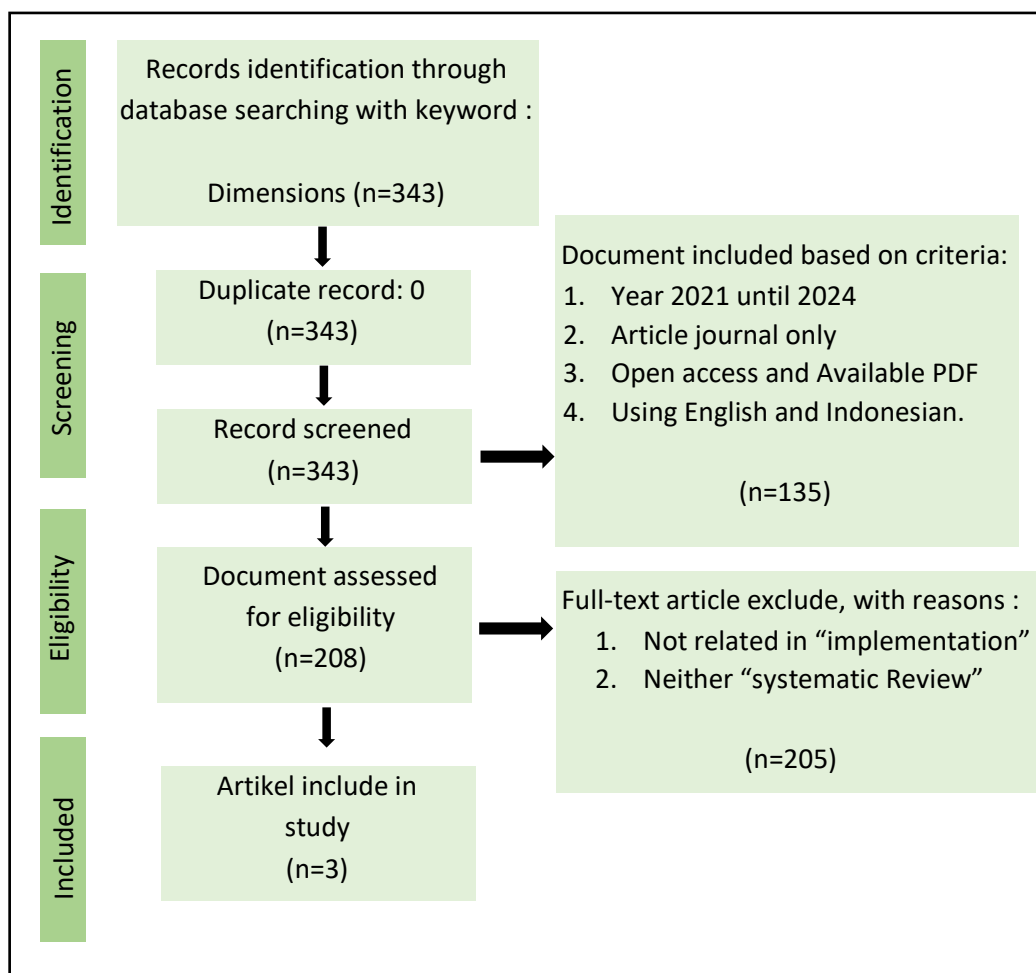
Berdasarkan penjelasan di atas daun sirsak memiliki kemampuan antioksidan maka dilakukan penelitian literatur ini untuk mengidentifikasi mengenai aktivitas antioksidan pada daun sirsak yang akan bermanfaat bagi manusia.

2. Metode

Studi literatur review merupakan penelitian yang bertujuan untuk mengidentifikasi senyawa antioksidan yang terdapat dalam daun sirsak. Pembahasan yang akan menjadi topik pada studi literatur review ini yaitu bagian daun dari tumbuhan sirsak yang terdapat kandungan senyawa polifenol seperti flavonoid yang terdapat aktivitas antioksidan.

Penelusuran artikel

Pada penelitian review literatur ini digunakan artikel yang didapatkan secara online melalui *Dimension* guna menghemat waktu dan usaha dalam proses peninjauan artikel, dengan kata kunci "daun sirsak"; OR/AND "antioksidan". Digunakan kata kunci "OR/AND" ini agar kata kunci yang mirip atau yang konsepnya sama dapat muncul serta untuk menggabungkan ide untuk digabungkan dalam pencarian dengan rentang waktu yang diatur yaitu 2021 sampai 2024.



Gambar 1. PRISMA *systematic review identification, screening, eligibility, and included*

Kriteria kelayakan

Proses seleksi artikel dilakukan antara tanggal 12 hingga 14 Desember 2024. Artikel yang relevan ditemukan dengan memeriksa judul dan abstraknya untuk menilai kesesuaian topik dengan penelitian tinjauan literatur. Setiap artikel telah dibaca dan disesuaikan dengan kriteria inklusi. Artikel yang tidak termasuk dalam kriteria inklusi maka akan dihapus dari seleksi. Artikel yang akan direview disini adalah artikel yang memiliki kriteria inklusi sebagai berikut: artikel harus *open access* dan *available PDF*, tipe publikasinya yaitu artikel, dipublikasi antara tahun 2021 sampai 2024 atau satu tahun terakhir dari saat penelitian dilakukan dan menggunakan Bahasa Inggris serta Bahasa Indonesia. Artikel yang memenuhi kriteria eksklusi akan dikeluarkan dari seleksi seperti: yang bukan termasuk artikel *open access*, yang bukan berbentuk artikel, yang dipublikasi dibawah tahun 2021, dan bukan berbahasa Inggris serta Indonesia. Dua penulis melakukan data ekstraksi, yang terdiri atas judul, nama, tahun, latar belakang, metode penelitian, hasil, dan juga kesimpulan (gambar 1).

3. Hasil dan Pembahasan

Dimulai pencarian dan didapatkan 343 artikel yang diambil dari satu *database*. Kemudian dilihat artikel yang sesuai dengan implementasi tentang aktivitas

antioksidan pada daun sirsak hingga diperoleh 3 artikel yang masuk kedalam kriteria yang dapat diambil untuk *systematic review*. Hasil tersebut merupakan hasil akhir setelah dilakukan peninjauan atas duplikasi (0 artikel), dokumen yang masuk kriteria inklusi : rentang tahun 2021-2024, *article journal only*, *Open access* dan *available PDF*, menggunakan Bahasa Inggris dan Bahasa Indonesia (135 artikel) serta artikel yang masuk kedalam kategori eksklusi (205 artikel). Studi yang didapatkan ini penelitiannya hanya di Indonesia. Berdasarkan tinjauan dari berbagai literatur, pengujian aktivitas antioksidan dari daun sirsak memakai metode DPPH karena dapat mengukur seberapa banyak dalam menangkap radikal bebas secara kuantitatif menggunakan spektrofotometer *Uv-Vis*.

Hasil literature review terdapat pada tabel 1 menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan dari daun sirsak yaitu kuat hingga sangat kuat berdasarkan hasil dari IC^{50} (*inhibitory concentration*) nilai yang diperoleh melalui penggunaan metode DPPH yang lebih cepat, lebih sensitif, dan cocok untuk sampel dengan konsentrasi yang rendah. Namun, metode ini hanya dapat digunakan dengan pelarut organik. Senyawa dengan nilai $IC^{50} < 50$ ppm dianggap terdapat aktivitas antioksidan sangat kuat. Komposisi dengan IC^{50} antara 50 hingga 100 ppm dianggap sebagai antioksidan kuat. Komposisi dengan IC^{50} antara 100 hingga 150 ppm dianggap memiliki aktivitas antioksidan yang moderat. Komposisi dengan IC^{50} antara 151 hingga 200 ppm dianggap lemah sebagai antioksidan [6]. Terpenoid, steroid, flavonoid, glikosida kardia, tannin, fenol, alkaloid, dan gula reduksi adalah beberapa fitokimia yang ditemukan dalam ekstrak etanol daun sirsak (*A. muricata* Linn.) [7].

Pada Abdul, *et al.* (2021) menyatakan bahwa Daun Sirsak (*Annona muricata* L.) muda dan tua memiliki kemampuan sebagai aktivitas antioksidan yang didapatkan pada panjang gelombang maksimum 517 nm. Semakin tua daun maka antioksidan lebih tinggi karena dapat dilihat dari nilai absorbansinya yang kecil dan konsentrasi berbanding lurus dengan % inhibisi. Pada IC^{50} yang dapat menunjukkan kemampuan radikal bebas dihambat hingga 50%. Semakin rendah nilai IC^{50} , semakin kuat aktivitas antioksidannya. Persamaan regresi daun sirsak muda $Y = 4,0112X - 8,0245$ dan pada daun sirsak tua yaitu $Y = 5,6098X - 4,0008$. IC^{50} daun sirsak muda dan tua berturut turut yaitu 14,462 ppm dan 9,626 ppm [8], [9].

Pada hasil studi 2, penelitian Tarso, *et al.* (2023) daun sirsak memiliki kemampuan sebagai aktivitas antioksidan yang masuk kedalam kategori kuat yaitu 50 hingga 100 ppm. Nilai aktivitas antioksidan daun sirsak yang didapatkan yaitu $81,455 \pm 8,19$ ppm. Dan dilakukan juga uji total fenolik dan didapatkan daun sirsak memiliki nilai total fenolik $104,48 \pm 7,55$ mgGAE/g. Total fenolik yang tinggi tidak mempengaruhi aktivitas antioksidan [10].

Pada hasil studi 3, penelitian Irna, *et al.* (2024) juga daun sirsak dihasilkan senyawa antioksidan dalam kategori kuat. Hasil pengecekan absorbansi daun sirsak menggunakan 20, 40, 60, 80 dan 100 ppm didapatkan berturut-turut 0,596; 0,575; 0,555; 0,516; dan 0,511 serta %inhibisi berturut-turut yaitu 43,24%, 45,24%, 47,14%, 50,86%, dan 51,33%. Kurva regresi linear yang dihasilkan yaitu $y = 0,109x + 41,019$ dan untuk koefisien korelasinya $R^2 = 0,9638$. Didapatkan IC^{50} 82,39 ppm yang termasuk antioksidan kategori kuat yaitu 50-100 ppm Hasil pengujian menunjukkan bahwa konsentrasi berjalan lurus dengan persentasi inhibisi. Konsentrasi yang tinggi akan menghasilkan persentasi inhibisi yang tinggi [11].

Tabel 1. Karakteristik Karya Ilmiah Terpilih

No	Judul	Pengarang; Tahun	Latar Belakang	Metode	Hasil	Kesimpulan
1.	ANTIOXIDANT ACTIVITY TEST ON ETHANOL EXTRACT OF SOURSOP LEAVES (<i>Annona muricata</i> L.) USING DPPH METHOD (1,1-DIPHENYL-2-PICRYLHIDRAZYL)	Abdul Gani, Ratih Delviyanti, Rusman; 2021.	Daun sirsak (<i>Annona muricata</i> L.) dikenal memiliki berbagai manfaat kesehatan, termasuk sebagai antioksidan alami. Senyawa dalam daun sirsak seperti flavonoid, tanin, alkaloid, dan acetogenin mampu menetralkan radikal bebas yang merusak sel tubuh, protein, DNA, dan lipid. Tujuan penelitian yaitu untuk mengukur aktivitas antioksidan dari	Digunakan daun sirsak muda berwarna hijau tua masing-masing 500 gram yang dipisahkan dari tangkai dan dikeringkan 7 hari, lalu dihaluskan dan diayak. Lalu dimaserasi dalam 2 liter etanol 96% 24 jam. Disaring dan diuapkan lalu dikentalkan. Larutan kontrol DPPH 0,1 mM: 0,001 gram DPPH dilarutkan dalam etanol hingga 25 mL dan diukur absorbansinya λ 400 - 600 nm. Larutan blanko 100 ppm : 1 mg ekstrak	Didapatkan gelombang maksimum larutan DPPH 517 nm dengan absorbansi 0,410. Sampel daun sirsak muda dan tua serta pembanding vitamin C diuji dengan konsentrasi yang sama yaitu 2, 4, 6, 8, 10 ppm. Pada daun sirsak muda didapatkan absorbansi berturut-turut 0,401; 0,384; 0,350; 0,315; dan 0,271 serta %inhibisinya yaitu 2,195%; 6,341 %; 14,634 %; 23,17 %; dan 33,902%. Pada daun sirsak tua didapatkan berturut-turut absorbansi 0,376; 0,343; 0,284; 0,243; 0,196 dan %inhibisinya 8,292%; 16,341%; 30,731%; 40,731%; 52,195%. Semakin tua daun maka antioksidan lebih tinggi karena nilai absorbansinya kecil dan	Daun sirsak muda dan tua termasuk kedalam antioksidan sangat kuat karena IC^{50} dibawah 50 ppm.

			<p>ekstrak etanol daun sirsak muda dan tua menggunakan metode DPPH.</p> <p>etanol daun sirsak muda dilarutkan dalam etanol hingga 10 mL.</p> <p>Larutan uji : 2,4,6,8,10 ppm diinkubasi 30 menit dan diukur absorbansinya pada Panjang gelombang maksimum.</p> <p>Vitamin C digunakan sebagai kontrol positif.</p> <p>Dilakukan cara yang sama untuk daun sirsak tua.</p>	<p>konsentrasi berbanding lurus dengan %inhibisi.</p> <p>Pada IC⁵⁰ yang dapat menunjukkan kemampuan menghambat radikal bebas sebesar 50%.</p> <p>Semakin kecil IC⁵⁰ maka semakin tinggi antioksidan.</p> <p>Persamaan regresi daun sirsak muda $Y = 4,0112X - 8,0245$ dan pada daun sirsak tua yaitu $Y = 5,6098X - 4,0008$.</p> <p>IC⁵⁰ daun sirsak muda dan tua berturut turut yaitu 14,462 ppm dan 9,626 ppm.</p>		
.2.	<p>ANTIOXIDANT ACTIVITY OF THE COMBINATION OF AMBARELLA LEAVES (<i>Spondias dulcis</i> Parkinson) AND SOURSOP LEAVES (<i>Annona muricata</i> Linn) EXTRACT</p>	<p>Tarso Rudiana, Dimas Danang Indriatmoko, Ken Firginia; 2023.</p>	<p>Radikal bebas merupakan molekul tidak stabil yang dapat menyebabkan kerusakan sel dan memicu berbagai penyakit degeneratif.</p> <p>Antioksidan alami dari</p>	<p>Daun kedondong dan daun sirsak diperoleh dari Kabupaten Pandeglang, Banten.</p> <p>Lalu disortir, dicuci, ditiriskan, dicacah dan dikeringkan kemudian dihaluskan dan dimsing-masing dimaserasi dengan</p>	<p>Nilai aktivitas antioksidan daun sirsak yang didapatkan yaitu $81,455 \pm 8,19$ ppm dan termasuk dalam kategori kuat. Dan dilakukan juga uji total fenolik dan didapatkan daun sirsak memiliki nilai total fenolik $104,48 \pm 7,55$ mgGAE/g. total fenolik yang tinggi tidak</p>	<p>Terdapat aktivitas antioksidan daun sirsak yang masuk kedalam kategori kuat yaitu $81,455 \pm 8,19$ ppm.</p>

tanaman sering digunakan untuk menetralkan radikal bebas karena minim efek samping dibandingkan antioksidan sintetis. Daun kedondong (*Spondias dulcis*) dan daun sirsak (*Annona muricata*) diketahui mengandung senyawa aktif seperti flavonoid, tanin, dan fenolik yang berperan sebagai antioksidan. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi aktivitas antioksidan dari ekstrak etanol daun kedondong dan daun sirsak pelarut etanol 96% lalu dipekatkan. Digunakan kontrol positif vitamin C, control negative metanol dan disiapkan sampel daun sirsak dan daun kedondong masing - masing 50-250 ppm. Larutan sampel 5 mL dimasukan kedalam tabung reaksi dan ditambahkan 5 mL DPPH 0,002% dan diukur dengan spektro pada λ maks 515 nm. mempengaruhi aktivitas antioksidan.

			serta kombinasi keduanya menggunakan metode DPPH.			
3.	Comparative Analysis of Moringa Leaves and Soursop Leaves	Irna Diyana Kartika Kamaluddin, Pratiwi Trisda Ramdhani, Irmayanti Haidir Bima, Andi Alamanda Irwan & Rasfayanah F. Matoo; 2024.	Indonesia memiliki keanekaragaman tanaman yang kaya dengan potensi farmakologis, termasuk daun sirsak (<i>Annona muricata</i> L.). Tanaman ini akan antioksidan alami yang dapat melindungi tubuh dari kerusakan akibat radikal bebas. Daun sirsak mengandung acetogenin yang bersifat antikanker. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan	Daun sirsak dicuci dan dikeringkan didalam lemari pengering hingga rapuh dan dilakukan perendaman menggunakan etanol 96% pada serbuk dengan perbandingan 1:10. Larutan disaring setelah direndam 24 jam dan diulangi selama 3 hari. Dibuat larutan quersetin 1000 ppm yang digunakan sebagai larutan control sebanyak 25 mg dengan 25 mL etanol 96% dan dibuat deret 2, 4, 6, 8 dan 10 ppm. Pembuatan larutan DPPH dengan melarutkan 5 mg serbuk DPPH	Hasil pengecekan absorbansi daun sirsak pada konsentrasi 20, 40, 60, 80 dan 100 ppm didapatkan berturut-turut 0,596; 0,575; 0,555; 0,516; dan 0,511 serta % inhibisi berturut-turut yaitu 43,24%, 45,24%, 47,14%, 50,86%, dan 51,33%. Kurva regresi linear yang dihasilkan yaitu $y=0,109x + 41,019$ dan untuk koefisien korelasinya $R^2 = 0,9638$. Didapatkan IC^{50} 82,39 ppm yang termasuk kategori antioksidan yang kuat (50-100 ppm). Hasil pengujian menunjukkan bahwa konsentrasi berjalan lurus dengan persentasi inhibisi. Konsentrasi yang tinggi akan menghasilkan persentasi inhibisi yang tinggi.	Daun sirsak memiliki aktivitas antioksidan yang kuat karena termasuk dalam rentang 50-100 ppm yaitu 82,39 ppm.

aktivitas antioksidan dari daun kelor dan daun sirsak menggunakan metode DPPH untuk menentukan potensi antioksidan masing-masing tanaman. didalam 100 mL etanol 96% (50 ppm). Uji antioksidan dilakukan dengan memberikan larutan DPPH terhadap sampel dan diinkubasi diruangan gelap dengan suhu 37°C lalu diukur absorbansinya λ 511 nm.

Ketiga artikel tersebut digunakan pembandingan vitamin C karena memiliki antioksidan alami yang kuat [12]. Metode yang digunakan yaitu metode DPPH. Salah satu keuntungan dari metode DPPH untuk mengukur tingkat antioksidan adalah cepat, sederhana, dan murah. Namun, satu kekurangan dari metode ini adalah radikal DPPH hanya dapat terurai dalam pelarut organik [13], [14]. Kapasitas antioksidan total sampel dapat dihitung dengan metode DPPH dengan melihat reaksi penangkapan hidrogen DPPH dari zat antioksidan [15].

Berdasarkan studi literatur review tentang aktivitas antioksidan pada daun sirsak didapatkan kategori antioksidan yang sangat kuat dan juga kuat. Antioksidan kategori sangat kuat ditemukan pada penelitian Abdul, *et al.* (2021) yang meneliti aktivitas antioksidan pada daun sirsak yang muda dan tua. Keduanya didapatkan IC_{50} yang termasuk kedalam antioksidan sangat kuat karena IC_{50} dibawah 50 ppm. Sedangkan yang memiliki kemampuan antioksidan yang masuk kategori kuat terdapat pada penelitian Tarso, *et al.* (2023) dan Irna, *et al.* (2024) karena keduanya memiliki IC_{50} yang masuk kedalam rentang pada kategori kuat yaitu 50-100 ppm. Semua sampel pada uji tersebut sama – sama diekstraksi dengan metode maserasi dan pelarut etanol 96%.

4. Kesimpulan

Berdasarkan studi literatur daun sirsak (*Annona muricata L.*) yang didapatkan dari hasil pengolahan data melalui *Dimension* didapatkan 3 artikel yang masuk kedalam seleksi dan didapat hasil bahwa daun sirsak dimanfaatkan sebagai sumber antioksidan alami yang efektif dalam melawan radikal bebas didalam tubuh yang bermanfaat bagi kesehatan dibuktikan dengan nilai IC_{50} yang masuk kategori kuat pada studi 2 dan 3 hingga sangat kuat pada studi 1.

Referensi

- [1] Rosalina Y. Kurang and Bepang Adang, "Skrining Fitokimia Dan Uji Aktivitas Antioksidan Daun Sirsak (*Annona Muricata L*) Dengan Metode 1,1-Difenil-2-Pikrylhidrazil (Dpph)," *Partner*, vol. 23, no. 1, p. 567, 2018.
- [2] Yahaya Gavamukulya, Faten Abou-Ellella, Fred Wamunyokoli, and Hany AEI-Shemy, "Phytochemical screening, anti-oxidant activity and in vitro anticancer potential of ethanolic and water leaves extracts of *Annona muricata* (Graviola)," *Asian Pac J Trop Med*, vol. 7, pp. S355-S363, 2014.
- [3] A. Werdhasari, "Peran Antioksidan Bagi Kesehatan," *Jurnal Biotek Medisiana Indonesia*, vol. 59, p. 68, 2014.
- [4] A. Nirmala Sari, "ANTIOKSIDAN ALTERNATIF UNTUK MENANGKAL BAHAYA RADIKAL BEBAS PADA KULIT," 2015. doi: <http://dx.doi.org/10.22373/ekw.v1i1.518>.
- [5] Adri Delvi, Wikanastri Hersoelistyorini, and Agus Suyanto, "Aktivitas Antioksidan dan sifat organoleptik teh daun sirsak (*annona muricata* Linn.) berdasarkan variasi lama pengeringan," *Jurnal Pangan dan Gizi*, vol. 4, no. 1, 2013.
- [6] L. Nurdianti, I. Rahmiyani, S. B. Tunas, H. Tasikmalaya, and P. S1-Farmasi, "UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN KRIM EKSTRAK DAUN MANGGA (*Mangifera indica L*) Terhadap DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazil)," 2016. doi: <https://doi.org/10.36465/jkbth.v16i1.165>.
- [7] J B Minari, "Chemopreventive effect of *Annona muricata* on DMBA-induced cell proliferation in the breast tissues of female albino mice," *The Egyptian Journal of Medical Human Genetics*, vol. 15, no. 4, pp. 327-334, 2014.

- [8] A. Gani and R. Delviyanti, "ANTIOXIDANT ACTIVITY TEST ON ETHANOL EXTRACT OF SOURSOP LEAVES (*Annona muricata* L.) USING DPPH METHOD (1,1-DIPHENYL-2-PICRYLHYDRAZYL)," *EduChemia Jurnal Kimia dan Pendidikan*, vol. 6, no. 2, 2021, doi: 10.30870/Educhemia.V6i1.10159.
- [9] Jackie Kang Sing Lung and Dika Pramita Destiani, "Uji Aktivitas Antioksidan Vitamin A, C, E dengan metode DPPH," *Farmaka*, vol. 15, no. 1, pp. 53-62, 2017.
- [10] T. Rudiana, D. Danang Indriatmoko, K. Firginia, and U. M. Magelang, "ANTIOXIDANT ACTIVITY OF THE COMBINATION OF AMBARELLA LEAVES (*Spondias dulcis* Parkinson) AND SOURSOP LEAVES (*Annona muricata* Linn) EXTRACT," *JFSP*, vol. 9, no. 2, pp. 2579-4558, 2023, doi: 10.31603/pharmacy.v9i1.5082.
- [11] I. D. K. Kamaluddin, P. T. Ramadhani, I. H. Bima, A. A. Irwan, and R. F. Matoo, "Comparative Analysis of Antioxidants in Moringa Leaves and Soursop Leaves," *Jurnal Biologi Tropis*, vol. 24, no. 2, pp. 81-88, May 2024, doi: 10.29303/jbt.v24i2.6760.
- [12] Ni Kadek Fina Parwati, Mery Napitupulu, and Anang Wahid M. Diah, "UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK DAUN BINAHONG (*Anredera Cordifolia* (Tenore) Steenis) DENGAN 1,1-DIFENIL-2-PIKRILHIDRAZIL (DPPH) MENGGUNAKAN SPEKTROFOTOMETER UV-VIS," *Jurnal Akademi Kimia*, vol. 3, no. 4, pp. 206-213, 2014.
- [13] Hassan A. Al-Hmoud, Nasser E. Ibrahim, and Ehab I. El-Hallous, "Surfactants solubility, concentration and the other formulations effects on the drug release rate from a controlled-release matrix.," *Afr J Pharm Pharmacol*, vol. 8, no. 13, pp. 364-371, 2014.
- [14] Liaudanskas Mindaugas, Pranas Viskelis, Raimondas Raudonis, Darius Kviklys, Norbertas Uselis, and Valdimaras Janulis, "Phenolic Composition and Antioxidant Activity of *Malus domestica* Leaves," *The Scientific World Journal*, pp. 1-10, 2014.
- [15] Zerlinda Theafelicia and Siti Narsito Wulan, "PERBANDINGAN BERBAGAI METODE PENGUJIAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN (DPPH, ABTS DAN FRAP) PADA TEH HITAM (*Camellia sinensis*)," *Jurnal Teknologi Pertanian*, vol. 24, no. 1, pp. 35-44, 2023.