

Literature Review: Aktivitas Antioksidan Daun Jambu Air (*Syzygium aqueum*)

Adilla Justisia¹, Susianti², Anisa Nuraisa Jausal³, Hendri Busman⁴

¹Fakultas Kedokteran Universitas Lampung

²Bagian Histologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

³Bagian Anatomi, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

⁴Bagian Biologi Medik, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

Abstrak

Antioksidan merupakan senyawa yang berfungsi untuk menghambat, mencegah atau meredam reaksi radikal bebas dan oksidan, serta mencegah terjadinya kerusakan jaringan. Cara kerja antioksidan adalah dengan mendonorkan satu elektronnya kepada senyawa yang bersifat oksidan sehingga aktivitas senyawa oksidan dapat dihambat. Ketidakseimbangan antara antioksidan dan radikal bebas, dengan radikal bebas yang lebih banyak, dapat merusak organisme molekuler dan menyebabkan stres oksidatif yang memicu kerusakan sel tubuh. Kerusakan oksidatif dari DNA dapat memicu mutasi yang menginisiasi terjadinya kanker, penyakit kardiovaskuler, neurodegeneratif, penyakit autoimun, proses penuaan dan beberapa penyakit bawaan. Saat ini, penggunaan antioksidan alami sebagai pengobatan tradisional banyak dikonsumsi oleh masyarakat. Antioksidan alami banyak ditemukan di beberapa sumber tanaman, lebih murah, dan memiliki efek samping minimal. Salah satu tanaman dengan kandungan antioksidan yang tinggi adalah daun jambu air (*Syzygium aqueum*) yang kaya akan senyawa flavonoid, fenolik, dan tanin. DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil) adalah salah satu metode yang umum digunakan untuk mengukur aktivitas antioksidan yang bekerja dengan prinsip penangkapan hidrogen dari antioksidan oleh radikal bebas. Dalam metode ini, parameter yang digunakan adalah IC₅₀, yaitu konsentrasi sampel yang diperlukan untuk menangkap 50% radikal DPPH. Beberapa penelitian dengan metode DPPH menunjukkan bahwa daun jambu air memiliki aktivitas antioksidan yang kuat, ditunjukkan oleh nilai IC₅₀ yang kecil. Semakin kecil nilai IC₅₀, semakin kuat pula aktivitas antioksidannya.

Kata Kunci: Antioksidan, *Syzygium aqueum*, jambu air

Literature Review: Antioxidant Activity of Water Apple Leaves (*Syzygium aqueum*)

Abstract

Antioxidant is a complex inhibit, prevent or dampen the reactions of free radicals and oxidants, as well as to prevent tissue damage. Antioxidant works by donating one of its electron to oxidant compounds thereby inhibiting the activity of these oxidant compounds. An imbalance between antioxidants and free radicals, where free radicals are more prevalent, can damage molecular organisms and cause oxidative stress that triggers damage to body cells. Oxidative damage to DNA triggers mutations that initiates cancer, cardiovascular disease, neurodegenerative disorder, autoimmune diseases, aging processes and several hereditary diseases. Currently, the use of natural antioxidants as traditional treatments is widely consumed by the community. Natural antioxidants are found in several plant sources, it is known to be more affordable and have lower side effects, making it as popular treatment choice in the community. One of the plants with a high antioxidant content is the water apple leaf (*Syzygium aqueum*) which rich in flavonoids, phenolics, and tannins. DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) is a common method to measure antioxidant activity, it works with the principle of hydrogen capture from antioxidants by free radicals. The parameter IC₅₀ is used to represents the sample concentration required to capture 50% of DPPH radicals. Several studies using the DPPH method have shown that water apple leaves have strong antioxidant activity, indicated by its low IC₅₀ value. The lower the IC₅₀ value, the stronger the antioxidant activity.

Keywords: Antioxidants, *Syzygium aqueum*, water apple

Korespondensi: Adilla Justisia, Alamat Jl. Raden Intan, Kec. Balik Bukit, Lampung Barat, Hp 082360904199, E-mail: adillajustisia@gmail.com

Pendahuluan

Stres oksidatif adalah ketidakseimbangan antara oksidan dan antioksidan yang dapat mengganggu sinyal, kontrol redok atau dapat menyebabkan kerusakan molekuler.¹ Stres oksidatif terjadi jika produksi *Reactive Oxygen Species* (ROS) atau radikal bebas melebihi antioksidan yang ada sebagai mekanisme pertahanan tubuh. ROS adalah radikal yang sangat reaktif atau molekul yang dihasilkan

secara intraseluler seperti pada mitokondria, retikulum endoplasma, dan peroksisom.²

Dalam keadaan normal, tubuh menghasilkan radikal bebas sebagai efek samping dari reaksi oksidasi. Namun, jika reaksi oksidasi ini berlangsung secara berlebihan di dalam tubuh, maka akan menghasilkan radikal bebas yang bersifat reaktif. Radikal bebas tersebut dapat menyebabkan munculnya penyakit karena sifatnya yang sangat aktif dapat merusak struktur dan fungsi sel.³ Kerusakan

oksidatif pada DNA akan memicu mutasi yang menginisiasi terjadinya kanker, penyakit kardiovaskuler, penyakit neurodegeneratif, penyakit autoimun, proses penuaan dan beberapa penyakit bawaan.⁴

Antioksidan adalah senyawa yang berperan menghambat, mencegah atau meredam reaksi radikal bebas dan oksidan, serta mencegah atau menghambat terjadinya kerusakan jaringan.⁵ Dalam kondisi fisiologis, antioksidan sebagai sistem pertahanan tubuh dapat melindungi sel dan jaringan dari kerusakan akibat ROS.⁶ Tubuh secara alami dapat menghasilkan antioksidan sendiri, akan tetapi kemampuan ini memiliki batasan. Produksi antioksidan alami akan semakin menurun seiring bertambahnya usia seseorang.⁷

Saat ini, antioksidan telah banyak dimanfaatkan oleh masyarakat, baik dikonsumsi sebagai suplemen makanan ataupun sebagai terapi terhadap penyakit tertentu.⁴ Sumber antioksidan alami ini dapat digunakan sebagai pencegahan penyakit. Antioksidan alami banyak ditemukan dalam beberapa jenis tanaman, memiliki efek samping minimal dan biaya yang lebih terjangkau.⁸

Daun jambu air merupakan salah satu tanaman alami yang terbukti memiliki kandungan antioksidan yang tinggi.⁹ Daun jambu air mengandung senyawa flavonoid, fenolik, dan tanin yang dapat larut dalam etanol. Berbagai tanaman obat yang mengandung flavonoid telah dilaporkan memiliki berbagai manfaat, diantaranya aktivitas sebagai antioksidan, antibakteri, antivirus, antiradang, antialergi, dan berperan dalam pencegahan kanker.¹⁰

Isi

Metode yang digunakan pada penulisan ini adalah *literature review* dengan menggunakan beberapa artikel penelitian. Sumber literatur yang digunakan dicari menggunakan *PubMed*, *google scholar* dan *Science Direct*. Kriteria yang disertakan dari pencarian yaitu artikel yang menggunakan bahasa Indonesia dan bahasa Inggris dengan waktu publikasi 10 tahun terakhir (2014-2024). Untuk mencari artikel yang relevan, artikel

dicari dengan kata kunci “antioksidan”, “*Syzygium aqueum*” dan “jambu air”.

Syzygium aqueum adalah tanaman asli Indonesia dan Malaysia yang dikenal sebagai jambu air.¹¹ Jambu air berkembang di wilayah beriklim tropis dan panas, serta tumbuh dengan baik di daerah yang basah dan lembab dengan curah hujan tahunan yang cukup tinggi.¹⁰ Jambu air (*Syzygium aqueum*) termasuk dalam Kingdom *Plantae*, Divisi *Spermatophyta*, Kelas *Dicotyledoneae*, Ordo *Myrtales*, Famili *Myrtaceae*, Genus *Syzygium*, dan Spesies *Syzygium aqueum*.¹²

Antioksidan terbagi menjadi dua jenis, yaitu antioksidan enzimatis dan non-enzimatis. Contoh antioksidan enzimatis meliputi enzim superoksida dismutase (SOD), katalase, dan glutathion peroksidase. Sementara itu, antioksidan non-enzimatis dibagi lagi kedalam 2 kelompok, yaitu antioksidan larut lemak (tokoferol, karotenoid, flavonoid, quinon, dan bilirubin) dan antioksidan larut air (asam askorbat, protein pengikat logam).⁷ Kerusakan oksidatif atau kerusakan dampak dari radikal bebas dalam tubuh sebenarnya dapat diatasi oleh antioksidan endogen atau enzimatis. Namun, jika jumlah senyawa radikal bebas dalam tubuh berlebihan atau melebihi batas kemampuan proteksi antioksidan seluler, maka diperlukan tambahan antioksidan dari luar atau antioksidan eksogen untuk menetralkan radikal yang terbentuk.⁷

Daun jambu air mengandung senyawa flavonoid yang diketahui dapat mempengaruhi aktivitas antioksidan, sehingga semakin tinggi kandungan flavonoid, maka semakin kuat pula aktivitas antioksidannya.^{12,13} Reaksi antara flavonoid dan radikal bebas dapat terjadi melalui dua mekanisme utama, yaitu *quenching* dan transfer proton. *Quenching* adalah mekanisme pengikatan radikal bebas oleh flavonoid dengan membentuk senyawa stabil, yang menyebabkan radikal bebas direduksi dan menjadi tidak aktif. Sedangkan transfer proton adalah mekanisme flavonoid memberikan hidrogennya dari gugus hidroksil ke radikal bebas, sehingga radikal bebas menjadi tidak aktif.¹⁴

Salah satu metode pengukuran aktivitas antioksidan yang sering digunakan adalah metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil). DPPH

adalah senyawa radikal bebas yang stabil, sehingga dapat digunakan sebagai pereaksi dalam uji penangkapan radikal bebas. Nilai absorbansi DPPH berkisar antara 515-520 nm.¹³ Metode DPPH dilakukan dengan prinsip adanya ikatan antara atom hidrogen dari senyawa antioksidan dengan elektron bebas senyawa radikal, sehingga mengakibatkan perubahan radikal bebas (*diphenylpicrylhydrazyl*) menjadi senyawa non-radikal (*diphenylpicrylhydrazine*). Perubahan ini ditandai dengan perubahan warna dari ungu menjadi kuning, yang menunjukkan bahwa senyawa radikal bebas telah tereduksi oleh antioksidan.¹⁵ Selanjutnya, absorbansinya dapat

dilihat menggunakan spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang 517 nm untuk menentukan nilai aktivitas peredaman radikal bebas yang dinyatakan dalam nilai IC₅₀. Nilai IC₅₀ didefinisikan sebagai nilai konsentrasi senyawa uji yang dapat mengikat radikal bebas sebanyak 50%. Semakin kecil nilai IC₅₀, maka semakin tinggi aktivitas pengikatan radikal bebas. Antioksidan dianggap sangat kuat jika nilai IC₅₀ <50 ppm, antioksidan kuat jika nilai IC₅₀ 50 ppm-100 ppm, antioksidan sedang jika nilai IC₅₀ 100 ppm-150 ppm dan antioksidan lemah jika nilai IC₅₀ 150 ppm-200 ppm.¹⁶

Tabel 1. Aktivitas Antioksidan Daun Jambu Air Menggunakan Metode DPPH

No	Penulis	Metode Uji Antioksidan	Pelarut	Hasil
1.	Auliasari, 2016 ¹⁷	DPPH	Etanol	Daun jambu air: IC ₅₀ = 10,013 ppm
2.	Sundoro et al., 2024 ¹⁸	DPPH	Etanol	Daun jambu air: IC ₅₀ = 62,0829 mg/L
3.	Kausar et al., 2023 ¹³	DPPH	Etanol	Daun jambu air: IC ₅₀ = 75,204 ppm Daun kelor: IC ₅₀ = 86,584 ppm
4.	Primadiastri et al., 2021 ¹⁹	DPPH	Etanol	Daun jambu air kancing: IC ₅₀ = 117,6745 ppm. Daun jambu bol : IC ₅₀ = 138,3315 ppm
5.	Rusydi et al., 2022 ²⁰	DPPH	Etanol	Daun jambu air: IC ₅₀ = 7,90 µg/mL Daun mangga : IC ₅₀ = 9,98 µg/mL
6.	Zaen et al., 2022 ²¹	DPPH	Etanol	Daun jambu air: IC ₅₀ = 5.416 ± 2.588 µg/mL Daun jambu bol: IC ₅₀ = 3.297± 2.595 µg/mL Daun jamblang: IC ₅₀ = 2.416± 1.543 µg/mL
7.	Sobeh et al., 2018 ²²	DPPH	Metanol	Daun jambu air: IC ₅₀ = 6.80 ± 0.15 µg/mL
8.	Itam et al., 2021 ²³	DPPH	Metanol Asam asetat	Daun jambu air: IC ₅₀ = 14.47 to 17.59 µg/mL Daun jambu air: IC ₅₀ = 35.72 to 38.69 µg/mL

Beberapa penelitian terdahulu menyatakan bahwa daun jambu air memiliki aktivitas antioksidan yang kuat, yang dibuktikan dengan nilai IC_{50} yang rendah, sebagaimana terlihat pada Tabel 1. Berdasarkan tinjauan dari literatur-literatur terkait, penelitian oleh Zaen dan Ekayanti (2022) menunjukkan nilai IC_{50} ekstrak daun jambu air yang terkecil, yaitu sebesar $5.416 \pm 2.588 \mu\text{g/mL}$ dan termasuk antioksidan sangat kuat karena nilai $IC_{50} < 50$ ppm atau $\mu\text{g/mL}$. Ekstrak daun jambu air pada penelitian ini menggunakan etanol sebagai pelarut. Sedangkan jika dibandingkan dengan ekstrak daun tanaman lain, seperti pada penelitian oleh Kausar *et al.* (2023), aktivitas antioksidan daun jambu air ($IC_{50} = 75,204$ ppm) terbukti lebih kuat daripada daun kelor ($IC_{50} = 86,584$ ppm). Meskipun demikian, kedua ekstrak tersebut sama-sama memiliki antioksidan yang kuat karena nilai IC_{50} keduanya berada diantara 50-100 ppm.^{13,21}

Sama halnya dengan hasil penelitian oleh Rusydi *et al.* (2021) yang membandingkan aktivitas antioksidan daun jambu air ($IC_{50} = 7,90 \mu\text{g/mL}$) dan daun mangga ($IC_{50} = 9,98 \mu\text{g/mL}$) serta penelitian Primadiastri *et al.* (2021) yang membandingkan daun jambu air kancing ($IC_{50} = 117,6745$ ppm) dan jambu bol ($IC_{50} = 138,3315$ ppm), menunjukkan bahwa ekstrak daun jambu air memiliki aktivitas antioksidan yang lebih kuat.^{19,20}

Namun, apabila dibandingkan dengan daun jambang ($IC_{50} = 2.416 \pm 1.543 \mu\text{g/mL}$), daun jambu air ($IC_{50} = 5.416 \pm 2.588 \mu\text{g/mL}$) memiliki kadar antioksidan yang lebih lemah.²¹ Sedangkan penelitian oleh Itam *et al.* (2021) yang menggunakan 2 pelarut yang berbeda, ekstrak daun jambu yang dilarutkan dengan metanol ($IC_{50} = 14.47$ to $17.59 \mu\text{g/mL}$) memiliki nilai IC_{50} yang lebih baik dibanding yang dilarutkan dengan asam asetat ($IC_{50} = 35.72$ to $38.69 \mu\text{g/mL}$).^{21,23}

Ringkasan

Jambu air (*Syzygium aqueum*) adalah tanaman yang berasal dari Indonesia dan berkembang optimal di lingkungan yang lembap dengan curah hujan tahunan yang tinggi. Daunnya dikenal sebagai salah satu sumber alami yang kaya akan antioksidan.

Kandungan senyawa yang banyak terdapat pada daun jambu air (*Syzygium aqueum*) yaitu tanin, fenolik, flavonoid, senyawa *hexahydroxyflavone*, *myricetin* dan vitamin C. Kandungan senyawa flavonoid yang tinggi pada daun jambu air berperan dalam aktivitas antioksidan. Antioksidan dikategorikan menjadi dua jenis, yaitu antioksidan enzimatis dan non-enzimatis. Antioksidan enzimatis mencakup enzim superoksida dismutase (SOD), katalase, dan glutathione peroksidase. Sementara itu, antioksidan non-enzimatis terbagi menjadi dua kelompok, yaitu antioksidan larut lemak dan antioksidan larut air.

Pengujian aktivitas antioksidan yang sering digunakan adalah metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil). Metode DPPH dipilih karena memiliki kelebihan, yaitu cepat, mudah, sederhana, dan memerlukan sampel dalam jumlah sedikit. Parameter yang digunakan untuk mengetahui besarnya senyawa antioksidan yaitu nilai IC_{50} dimana nilai yang lebih rendah menunjukkan aktivitas antioksidan yang lebih tinggi.

Simpulan

Berdasarkan hasil *literature review*, dengan diukur menggunakan metode DPPH, dapat disimpulkan bahwa ekstrak daun jambu air (*Syzygium aqueum*) memiliki aktivitas antioksidan.

Daftar Pustaka

1. Sies H. Oxidative Stress: A Concept In Redox Biology And Medicine. *Redox Biology*. 2015; 4: 180–183.
2. Arief H, Widodo MA. Peranan Stres Oksidatif Pada Proses Penyembuhan Luka. *Jurnal Ilmiah Kedokteran Wijaya Kusuma*. 2018; 5(2): 22.
3. Sari AN. Potensi Antioksidan Alami Pada Ekstrak Daun Jambang (*Syzygium cumini*(L.) Skeels). 2017; 18(2): 107–112.
4. Handajani F. Oksidan dan Anti Oksidan Pada Beberapa Penyakit dan Proses Penuaan. Sidoarjo: Zifatama Jawara; 2019: 19-69.
5. Urquiza-Martínez MV, Navarro BF. Antioxidant Capacity Of Food. *Free Radicals And Antioxidants*. 2016; 6(1): 1–12.
6. Mulianto N. Malondialdehid Sebagai

- Penanda Stres Oksidatif Pada Berbagai Penyakit Kulit. *Cermin Dunia Kedokteran*. 2020; 47(1): 39–44.
7. Sayuti K, Yenrina R. Antioksidan Alami dan Sintetik. Padang: Andalas University Press; 2015: 31-32.
 8. Arulselvan P, Fard MT, Tan WS, Gothai S, Fakurazi S, Norhaizan ME. Role of Antioxidants and Natural Products in Inflammation. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*. 2016; 2016: 1-15.
 9. Sonawane MS. Dietary Benefits Of Watery Rose Apple (*Syzygium aqueum* (Burm.F.) Alston). *International Archive Of Applied Sciences And Technology*. 2018; 9(4): 126–129.
 10. Anggrawati PS, Ramadhania ZM. Review Artikel: Kandungan Senyawa Kimia dan Bioaktivitas Dari Jambu Air (*Syzygium aqueum* Burm. F. Alston). *Farmaka*. 2018; 14(2): 331–334.
 11. Hariyati T, Jekti DSD, Andayani Y. Pengaruh Ekstrak Etanol Daun Jambu Air (*Syzygium aqueum*) Terhadap Bakteri Isolat Klinis. *Journal Penelitian Pendidikan IPA*. 2015; 1(2): 1–12.
 12. Lase F, Lubis N, Harahap AS. Ekokoenzim dan Pengaruhnya Terhadap Pertumbuhan Stek Jambu Air Madu Deli Hijau (*Syzygium aqueum*). Medan: Tahta Media Group; 2023: 1-2.
 13. Kausar RA, Putra ASE, Tutik. Hubungan Kadar Flavonoid Dengan Aktivitas Antioksidan Pada Daun Jambu Air (*Syzygium Aqueum*) dan Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) Menggunakan Spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Analisis Farmasi*. 2023; 8(2): 170–187.
 14. Panche AN, Diwan AD, Chandra SR. Flavonoids: An Overview. *Journal Of Nutritional Science*. 2016; 5: 1-15.
 15. Setiawan F, Yunita O, Kurniawan A. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Kayu Secang (*Caesalpinia sappan*) Menggunakan Metode DPPH, ABTS, dan FRAP. *Media Pharmaceutica Indonesiana*. 2018; 2(2): 82–89.
 16. Mokoginta RV, Simbala HEI, Mansauda KL. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Bulbus Bawang Dayak (*Eleutherine americana merr*) Dengan Metode DPPH (1,1-Diphenyl-2-Picrylhydrazyl). *Pharmacon*. 2020; 9(3): 451.
 17. Auliasari N, Gozali D, Santiani A. Formulasi Emulgel Ekstrak Daun Jambu Air (*Syzygium aqueum* (Burm. F.) Alston) Sebagai Antioksidan. *Jurnal Farmako Bahari*. 2016; 7(2): 1–11.
 18. Sundoro AK, Syukur M, Elisa N. Penentuan Nilai IC 50 Ekstrak Daun Jambu (*Syzygium Aqueum*). 2024; 13(2): 176–180.
 19. Primadiastri IZ, Wulansari ED, Suharsanti R. Perbandingan Kandungan Fenolik Total, Flavonoidtotal dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol daun Jambu Bol (*Syzygium malaccense* L.) dan Daun Jambu Air Kancing (*Syzygium aqueum*). *Media Farmasi Indonesia*. 2021; 16(2): 1170– 1676.
 20. Rusydi SH, Indrawati T, Djamil R. Formulasi Spray Gel Antioksidan Kombinasi Ekstrak Daun Jambu Air dan Ekstrak Daun Mangga. *Majalah Farmasetika*. 2022; 7(2): 141.
 21. Zaen DM, Ekayanti M. Penetapan Flavonoid Total Dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Dari Daun Jambu Air (*Syzygium aqueum*), Daun Jambu Bol (*Syzygium malaccense*) dan Daun Jamblang (*Syzygium cumini*). *Jurnal Kedokteran Universitas Palangka Raya*. 2022; 10(2): 15–18.
 22. Sobeh M, Mahmoud MF, Petruk G, Rezaq S, Ashour ML, Youssef FS. *Syzygium Aqueum*: A Polyphenol- Rich Leaf Extract Exhibits Antioxidant, Hepatoprotective, Pain-Killing And Anti-Inflammatory Activities In Animal Models. *Frontiers In Pharmacology*. 2018; 9(566): 1–14.
 23. Itam A, Wati Ms, Agustin V, Sabri N, Jumanah RA, Efdi M. Comparative Study Of Phytochemical, Antioxidant, And Cytotoxic Activities And Phenolic Content Of *Syzygium aqueum* (Burm. F. Alston F.) Extracts Growing In West Sumatera Indonesia. *Scientific World Journal*. 2021; 2021: 1-9.