

Artikel Review: Aktivitas Antibakteri dan Antioksidan Tanaman Baru Cina (*Artemisia Vulgaris L.*)

Suci Ainu Sella¹, Ramadhan Triyandi², Afriyani², Muhammad Iqbal²

¹Farmasi, Fakultas Kedokteran Universitas Lampung

²Bagian Farmasi, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

Abstrak

Obat herbal dan bahan aktifnya merupakan sumber pengobatan yang terpercaya sejak zaman dahulu. Produk herbal dengan bagian tanaman dalam bentuk mentah atau senyawa bioaktifnya semakin diminati dalam pengobatan penyakit. Penyakit yang disebabkan oleh bakteri patogen telah menjadi masalah yang tidak terselesaikan karena mutasi bakteri yang menyebabkan bakteri resisten terhadap agen antibiotik. Telah lama digunakan sebagai tanaman obat, studi terbaru menunjukkan bahwa tanaman baru cina (*Artemisia vulgaris L.*) menunjukkan sifat antioksidan, hipolipidemik, analgesik, antibakteri, antijamur, dan hipotensi dengan senyawa kimia terkandung seperti flavonoid, sesquiterpen lakton, kumarin, asetilena, asam fenolik, asam organik, sterol, vitamin (asam askorbat), monoterpen dan sesquiterpen. Kandungan tanaman baru cina (*Artemisia vulgaris L.*) ini dapat digunakan sebagai sumber antioksidan alami yang dapat sebagai bahan untuk kosmetik, suplemen makanan, serta obat-obatan. Tanaman ini dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, *Klebsiella pneumoniae*, *Enterococcus sp.*, *Propionibacterium acnes*, dan *Staphylococcus epidermidis*. Dari literatur diketahui konsentrasi 0,1% ekstrak uji telah dapat menghambat pertumbuhan bakteri, dan konsentrasi 5% ekstrak metanol menunjukkan penghambatan pertumbuhan bakteri terbaik dengan diameter zona hambat 24-25 mm. Aktivitas antioksidan tanaman diuji menggunakan metode DPPH dan metode ORAC. Nilai IC₅₀ terbaik ada pada ekstrak metanol yaitu 4,3 µg/mL dengan IC₅₀ asam askorbat: 2,9 µg/mL. Sedangkan nilai ORAC sebesar 5700 (µmol trolox EQ/g ekstrak).

Kata Kunci: Antibakteri, Antioksidan, *Artemisia Vulgaris L.*

Riview Article: Antimicrobial and Antioxidant Activity of Baru Cina Plant (*Artemisia Vulgaris L.*)

Abstract

Herbal medicines and their active ingredients have been a trusted source of treatment since ancient times. Herbal products with raw plant parts or bioactive compounds are increasingly in demand in the treatment of disease. Diseases caused by pathogenic bacteria have become an unresolved problem due to bacterial mutations that cause bacteria to be resistant to antibiotic agents. Long used as a medicinal plant, recent studies show that mugwort (*Artemisia vulgaris L.*) exhibits antioxidant, hypolipidemic, analgesic, antibacterial, antifungal, and hypotensive properties with chemical compounds such as flavonoids, sesquiterpene lactones, coumarins, acetylene, phenolic acids, organic acids, sterols, vitamins (ascorbic acid), monoterpenes, and sesquiterpenes. The content of mugwort (*Artemisia vulgaris L.*) can be used as a source of natural antioxidants, which can be used as ingredients for cosmetics, food supplements, and medicines. This plant can inhibit the growth of the bacteria *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, *Klebsiella pneumoniae*, *Enterococcus sp.*, *Propionibacterium acnes*, and *Staphylococcus epidermidis*. From the literature, it is known that a 0.1% concentration of the test extract was able to inhibit bacterial growth, and a 5% concentration of methanol extract showed the best inhibition of bacterial growth with an inhibitory zone diameter of 24–25 mm. Plant antioxidant activity was tested using the DPPH method and the ORAC method. The best IC₅₀ value was in the methanol extract, namely 4.3 µg/mL, with an ascorbic acid IC₅₀ of 2.9 µg/mL. Meanwhile, the ORAC value was 5700 (µmol trolox EQ/g extract).

Keywords: Antimicrobial, Antioxidant, *Artemisia Vulgaris L.*

Korespondensi: Suci Ainu Sella, alamat: Bandar Lampung, hp 081360918545, e-mail: suciainu@gmail.com

Pendahuluan

Obat herbal dan bahan aktifnya merupakan sumber pengobatan yang terpercaya sejak zaman dahulu. Produk herbal dengan bagian tanaman dalam bentuk mentah atau senyawa bioaktifnya semakin diminati dalam pengobatan penyakit.¹ Meningkatnya

ragam penyakit, resistensi terhadap obat-obatan dan kebutuhan akan obat-obatan yang memiliki efek samping yang lebih minim membuat penelitian tanaman herbal sebagai bakal calon bahan baku obat-obatan dengan minim efek samping digemari. Telah banyak diteliti mengenai penggunaan tanaman obat

dalam pengobatan tradisional dalam jangka panjang, umumnya pengobatan tradisional berbasis herbal dianggap aman dan aktif melawan pencegahan banyak penyakit.²

Bakteri patogen penyebab penyakit telah menjadi masalah yang tidak terselesaikan yang diikuti oleh timbulnya mutasi bakteri yang menyebabkan bakteri resisten terhadap agen antibiotik sehingga dibutuhkan alternatif atau penunjang dari pengobatan.³ Terbukti efektifnya ekstrak tanaman herbal dalam menghambat pertumbuhan bakteri bahkan untuk *strain* bakteri yang resisten terhadap beberapa obat antibiotik meningkatkan minat penelitian aktivitas daya hambat bakteri pada ekstrak tanaman herbal dan senyawa terkandung dalam tanaman.⁴ Tanaman yang berbeda akan memiliki senyawa metabolit sekunder yang berbeda, hal ini mempengaruhi perbedaan aktivitas farmakologis dari masing-masing tanaman. Beberapa tanaman dinilai memiliki aktivitas antioksidan karena struktur kimianya dan pola substitusi spesifiknya, sehingga dapat memicu terjadinya inaktivasi ROS dan pencegahan pembentukannya yang dinilai berbahaya pada tubuh manusia jika keberadaannya berlebih.⁵

Artemisinin atau seskuiterpen lakton endoperoxida adalah senyawa aktif utama yang terkandung dalam tanaman artemisia yang memenangkan hadiah nobel pada tahun 2015 sebagai obat yang efektif dalam menyembuhkan malaria. Hal ini meningkatkan minat peneliti dalam mempelajari tanaman herba artemisia salah satunya *Artemisia vulgaris L.*⁶ Tanaman ini ditemukan pada banyak tempat di Eropa, Asia, Amerika Utara dan Selatan, dan Afrika. Di Indonesia tanaman ini dikenal dengan nama tanaman baru cina dengan nama bahasa inggrisnya mugwort. Tanaman baru cina (*Artemisia vulgaris L.*) telah digunakan selama berabad-abad untuk mengobati gangguan ginekologi dan penyakit pencernaan. Studi terbaru menunjukkan bahwa spesies ini menunjukkan sifat farmakologis yaitu antioksidan, hipolipidemik, analgesik, anti-bakteri, antijamur, dan hipotensi.⁷

Review artikel ini akan memuat informasi terkait aktivitas antibakteri dan antioksidan dari tanaman baru cina (*Artemisia vulgaris L.*) sehingga tanaman ini dapat

digunakan sebagai alternatif antibakteri dan antioksidan alami berbasis tanaman.

Isi

Metode yang digunakan pada penulisan ini ialah *literature review* dengan menggunakan beberapa artikel penelitian. Sumber literatur yang digunakan dicari menggunakan *google scholar*, NCBI, dan *Science Direct*. Kriteria yang disertakan dari pencarian yaitu artikel penelitian yang menggunakan bahasa Indonesia dan bahasa Inggris dengan waktu publikasi 10 tahun terakhir (2014-2024). Untuk menemukan artikel yang relevan, artikel dicari menggunakan kata kunci "*Artemisia vulgaris L.*", "antibakteri" dan "antioksidan".

Tanaman baru cina (*Artemisia vulgaris L.*) merupakan salah satu spesies dari genus artemisia dan diklasifikasikan sebagai berikut:⁸

Kingdom	: Plantae
Filum	: Spermatophyta
Kelas	: Dicotyledoneae
Ordo	: Asterales
Famili	: Compositae
Genus	: Artemisia
Spesies	: <i>Artemisia vulgaris L.</i>

Tanaman baru cina (*Artemisia vulgaris L.*) mengandung senyawa kimia seperti flavonoid, seskuiterpen lakton, kumarin, asetilena, asam fenolik, asam organik, sterol, vitamin (asam askorbat), monoterpen dan seskuiterpen.^{9,10} Senyawa kimia yang terkandung dalam tanaman dipengaruhi oleh lokasi geografis tumbuhnya tanaman. Hal ini dilihat dari adanya perbedaan variasi yang kandungan utama yang signifikan pada kandungan minyak atsiri tanaman baru (*Artemisia vulgaris L.*) yang tumbuh di Prancis dan Kroasia yaitu minyak atsiri dari Prancis tidak mengandung hidrokarbon sedangkan minyak atsiri dari Kroasia kaya akan hidrokarbon. Minyak atsiri dari Prancis kaya akan senyawa teroksigenasi sedangkan minyak atsiri dari Lithuania kaya akan monoterpen teroksigenasi dan seskuiterpen.¹¹

Senyawa yang terkandung dalam tanaman baru cina (*Artemisia vulgaris L.*), salah satunya flavonoid dapat berperan sebagai senyawa antibakteri dengan sifatnya yang dapat merusak dinding sel bakteri, lisosom, dan

Tabel 1. Hasil Literatur Aktivitas Antibakteri

Penulis	Metode Uji Antibakteri	Hasil
Pandey B et. al., 2017	Difusi cakram dengan konsentrasi ekstrak 0,1% (setara dengan 1000 mg/l) pada beberapa bakteri.	Ekstrak metanol <i>Artemisia vulgaris</i> L. menghasilkan daya hambat pada bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Bacillus subtilis</i> , <i>Klebsiella pneumoniae</i> , dan <i>Enterococcus sp</i> secara berturut turut sebesar 11,16 mm, 12,48 mm, 12,15 mm, dan 12,06. ¹¹
		Essential oil menghasilkan daya hambat pada bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Bacillus subtilis</i> , <i>Klebsiella pneumoniae</i> , dan <i>Enterococcus sp</i> secara berturut turut sebesar 11,20 mm, 11,35 mm, 14,03 mm, dan 11,40 mm. ¹¹
Sari, D., et. al., 2022	Difusi cakram, dengan konsentrasi ekstrak 2,5%, 5%, dan 10% (setara dengan 250, 500, dan 1000 mg/l).	Ekstrak alkohol menghasilkan daya hambat bakteri terbesar di konsentrasi 5% pada bakteri <i>Propionibacterium acnes</i> , <i>Staphylococcus epidermidis</i> , dan <i>Staphylococcus aureus</i> secara berturut turut yaitu 17,6 mm, 14 mm, dan 6,6 mm. ¹²
Febrina L et. al., 2017	Difusi sumuran, dengan konsentrasi ekstrak 2,5% dan 5% (setara dengan 250 mg/l dan 500 mg/l).	Ekstrak air menghasilkan daya hambat bakteri pada bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> terbesar pada konsentrasi 5% yaitu 24-25 mm. ¹⁰

Tabel 2. Hasil Literatur Aktivitas Antioksidan

Penulis	Metode Uji Antioksidan	Hasil
Thangjam NM et.al., 2023	DPPH	IC ₅₀ Ekstrak metanol : 4,3 µg/mL dengan IC ₅₀ asam askorbat: 2,9 µg/mL. ¹³
Melguizo-Melguizo D et. al., 2014	DPPH ORAC	IC ₅₀ Ekstrak : 16 µg/mL. ¹³ Ekstrak : 5700 (µmol trolox EQ/g ekstrak). ¹³
Pandey B et. al., 2017	DPPH	IC ₅₀ Ekstrak metanol: 296,44 µg/mL ; IC ₅₀ Ekstrak minyak atsiri: 380,43 µg/mL ; IC ₅₀ asam askorbat : 255,38 µg/mL. ¹¹
Febrina L et. al., 2017	DPPH	IC ₅₀ Ekstrak air: 114,23 µg/mL dengan IC ₅₀ asam askorbat 72,75 µg/mL. ¹⁰

mikrosom sehingga dapat menghambat pertumbuhan bakteri. Saponin dapat berperan sebagai senyawa yang bersifat antibakteri dengan mengakibatkan kerusakan membran sel bakteri sehingga keluarnya berbagai komponen penting dari dalam sel bakteri yaitu protein, asam nukleat dan nukleotida.¹⁰ Terpenoid dapat berperan sebagai senyawa yang bersifat antibakteri dengan merusak porin pada bakteri yang mengakibatkan permeabilitas dinding sel berkurang.¹⁴ Menurut Thangjam et al (2023) kandungan tanaman baru (*Artemisia vulgaris* L.) ini dapat digunakan sebagai sumber antioksidan alami yang dapat sebagai bahan untuk kosmetik, suplemen makanan, serta obat-obatan. Penelitiannya pada ekstrak metanol tanaman baru (*Artemisia vulgaris* L.) memiliki sifat antioksidan yang baik karena mengandung senyawa flavonoid, triterpenoid, saponin, glikosida dan protein.¹³

Salah satu metode yang dapat digunakan dalam menentukan daya hambat bakteri pada tanaman baru cina (*Artemisia vulgaris* L.) adalah pengujian diameter zona daya hambat bakteri menggunakan metode difusi. Aktivitas antibakteri diukur berdasarkan hasil ukur diameter zona hambat, selanjutnya diklasifikasikan menjadi lemah untuk <5 mm, sedang untuk 5-10 mm, kuat untuk 11-20 mm dan sangat kuat untuk >20 mm.¹⁵ Dari literatur diketahui bahwa ekstrak metanol tanaman baru cina (*Artemisia vulgaris* L.) dengan konsentrasi 0,1% telah dapat menghasilkan daya hambat bakteri terhadap *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, *Klebsiella pneumoniae*, dan *Enterococcus sp*. dengan aktivitas antibakteri kuat.¹¹ Selanjutnya pada konsentrasi 2,5% berdasarkan literatur ekstrak alkohol dan ekstrak air dari tanaman baru cina (*Artemisia vulgaris* L.) masing-masing telah dapat

menghasilkan daya hambat bakteri terhadap *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus epidermidis*.^{10,12} Aktivitas antibakteri terbesar dihasilkan pada konsentrasi 5% yaitu pada daya hambat 24-25 mm.¹⁰

Umumnya aktivitas antioksidan diukur menggunakan metode DPPH (*2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl*). Antioksidan dalam sampel uji akan bereaksi dengan DPPH dengan memberikan elektron atau atom hidrogen. Akibatnya, radikal DPPH (*2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl*) akan direduksi menjadi DPPH-H (*2,2-difenil-1-hidrazin*) atau DPPH-R yang merupakan hidrazin analog tersubstitusi. Reaksi ini ditandai dengan berubahnya warna larutan antioksidan yang dicampurkan dengan DPPH dari warna ungu menjadi kehilangan warna (bening) atau menjadi warna kuning pucat yang berikutnya diamati dengan pengujian menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang tertentu.¹⁶ Pada pengujian aktivitas antioksidan menggunakan DPPH, diperlukan perhitungan persentase konsentrasi efektif (IC_{50}). Besar nilai IC_{50} digunakan sebagai tolak ukur tingkat kemampuan suatu antioksidan mereduksi radikal bebas dengan memasukkan 50 pada nilai y dalam persamaan regresi $y = bx + a$ sehingga diketahui besar nilai konsentrasi efektif yang dimiliki sampel tersebut.¹⁷

Sampel uji antioksidan yang memiliki nilai IC_{50} kurang dari 50 $\mu\text{g/mL}$ dianggap memiliki tingkat aktivitas antioksidan yang sangat kuat. Jika nilai IC_{50} masuk dalam rentang 50-100 $\mu\text{g/mL}$ maka tergolong memiliki tingkat aktivitas antioksidan yang kuat, sedangkan jika IC_{50} sampel masuk dalam rentang 101-250 $\mu\text{g/mL}$ tergolong antioksidan sedang, jika IC_{50} sampel masuk dalam rentang 250-500 $\mu\text{g/mL}$ tergolong memiliki aktivitas antioksidan lemah.¹⁸

Metode analisis aktivitas antioksidan berikutnya adalah ORAC (*Oxygen Radical Absorption Capacity*). Metode ini Tes ORAC mengukur kemampuan pemisahan reaksi berantai radikal oleh antioksidan melalui pemantauan penghambatan oksidasi radikal peroksil. Reaksi antioksidan dengan radikal peroksil, diinduksi oleh AAPH (*2,2'-azobis-2-amidino-propane*) sehingga hilangnya fluoresensi pada fluorescein yang diukur

menggunakan flourimeter. ORAC menggunakan teknik area di bawah kurva (AUC) dengan ada dan tidaknya antioksidan. Antioksidan referensi standar, biasanya Trolox, digunakan; dengan demikian, nilai ORAC dari antioksidan yang dievaluasi sebagai ekuivalen Trolox.¹⁹

Berdasarkan literatur diketahui bahwa tanaman baru cina (*Artemisia vulgaris L.*) memiliki nilai IC_{50} yang cukup dekat dengan nilai standar antioksidan pembandingnya. Sehingga dapat diasumsikan kekuatan antioksidan sampel ekstrak mirip dengan tidak jauh di bawah standar antioksidan yang digunakan. Nilai IC_{50} terbaik ada pada ekstrak metanol yaitu 4,3 $\mu\text{g/mL}$ dengan IC_{50} asam askorbat sebagai pembanding yaitu 2,9 $\mu\text{g/mL}$.¹³ Sedangkan nilai ORAC sebesar 5700 ($\mu\text{mol trolox EQ/g}$ ekstrak).²⁰

Ringkasan

Senyawa kimia terkandung tanaman baru cina (*Artemisia vulgaris L.*) yaitu flavonoid, seskuiterpen lakton, kumarin, asetilena, asam fenolik, asam organik, sterol, vitamin (asam askorbat), monoterpen dan seskuiterpen. Senyawa yang terkandung pada tanaman ini memungkinkan sifat farmakologis seperti antibakteri dan antioksidan. Ekstrak dari tanaman ini menunjukkan adanya aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, *Klebsiella pneumoniae*, *Enterococcus sp*, *Propionibacterium acnes*, dan *Staphylococcus epidermidis*. Ekstrak tanaman baru cina (*Artemisia vulgaris L.*) ini juga menunjukkan adanya aktivitas antioksidan dari uji menggunakan metode DPPH dan metode ORAC. Pada uji DPPH nilai IC_{50} digunakan sebagai tolak ukur tingkat kemampuan suatu antioksidan mereduksi radikal bebas. Hasil aktivitas antioksidan terbaik terdapat pada ekstrak metanol yaitu nilai IC_{50} sebesar 4,3 $\mu\text{g/mL}$ yang termasuk kategori antioksidan sangat kuat dengan perbandingan IC_{50} asam askorbat sebesar 2,9 $\mu\text{g/mL}$ dan nilai ORAC sebesar 5700 ($\mu\text{mol trolox EQ/g}$ ekstrak).

Simpulan

Berdasarkan hasil literatur review, dapat disimpulkan bahwa ekstrak tanaman baru cina (*Artemisia vulgaris L.*) memiliki potensi

yang baik sebagai antibakteri dan antioksidan alami.

Daftar Pustaka

1. Ekor M. The growing use of herbal medicines: issues relating to adverse reactions and challenges in monitoring safety. *Front Pharmacol.* 2014;4. doi:10.3389/fphar.2013.00177
2. Chandran R, Abrahamse H. Identifying Plant-Based Natural Medicine against Oxidative Stress and Neurodegenerative Disorders. *Oxid Med Cell Longev.* 2020;2020:1-9. doi:10.1155/2020/8648742
3. Soni J, Sinha S, Pandey R. Understanding bacterial pathogenicity: a closer look at the journey of harmful microbes. *Front Microbiol.* 2024;15. doi:10.3389/fmicb.2024.1370818
4. Man A, Santacroce L, Jacob R, Mare A, Man L. Antimicrobial Activity of Six Essential Oils Against a Group of Human Pathogens: A Comparative Study. *Patho-gens.* 2019;8(1). doi:10.3390/pathogens-8010015
5. Mucha P, Skoczyńska A, Małecka M, Hikisz P, Budzisz E. Overview of the Antioxidant and Anti-Inflammatory Activities of Selected Plant Compounds and Their Metal Ions Complexes. *Molecules.* 2021;26(16):4886. doi:10.3390/molecules26164886
6. Guo Z. Artemisinin anti-malarial drugs in China. *Acta Pharm Sin B.* 2016;6(2):115-124. doi:10.1016/j.apsb.2016.01.008
7. Ekiert H, Pajor J, Klin P, Rzepiela A, Ślesak H, Szopa A. Significance of *Artemisia vulgaris* L. (Common Mugwort) in the History of Medicine and Its Possible Contemporary Applications Substantiated by Phytochemical and Pharmacological Studies. *Molecules.* 2020;25(19). doi:10.3390/molecules25194415
8. Gembong T. *Taksonomi Tumbuhan (Spermatophyta).*; 1993. UGM Press
9. Abiri R, Silva ALM, de Mesquita LSS, et al. Towards a better understanding of *Artemisia vulgaris*: Botany, phytochemistry, pharmacological and biotechnological potential. *Food Research International.* 2018;109:403-415. doi:10.1016/j.foodres.2018.03.072
10. Febrina L, Riris ID, Silaban S. Uji aktivitas antibakteri terhadap *Escherichia coli* dan antioksidan dari ekstrak air tumbuhan binara (*Artemisia vulgaris* L.). *Jurnal Pendidikan Kimia.* 2017;9(2):311-317. doi:10.24114/jpkim.v9i2.7621
11. Pandey BP, Thapa R, Upreti A. Chemical composition, antioxidant and antibacterial activities of essential oil and methanol extract of *Artemisia vulgaris* and *Gaultheria fragrantissima* collected from Nepal. *Asian Pac J Trop Med.* 2017;10(10):952-959. doi:10.1016/j.apjtm.2017.09.005
12. Puspita Sari D, Yuniar S, Awalia Nur Fadillah S, Mutiarani A, Kusumawaty D. The Effectiveness of Mugwort Leaf Extract and Gotu Kola Leaf Extract against Acne Bacterial Activity. *ASEAN Journal of Science and Engineering.* 2022;2(3):249-256.
13. Thangjam NM, Taijong J, Kumar A. Phytochemical and pharmacological activities of methanol extract of *Artemisia vulgaris* L. leaves. *Clinical Phytoscience.* 2020;6(1):72. doi:10.1186/s40816-020002-14-8
14. Tamara Vinca D, Iqbal M, Triyandi R, Zakiah Oktarlina R. Artikel Review: Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Kelor (*Moringa Oleifera* L.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Medula.* Vol 13.; 2023.
15. Fredison F, Triyandi R, Iqbal M, Ramdini DA, Suharmanto S. Kajian Potensi Biji Pinang (*Areca catechu* L.) sebagai Anti-bakteri. Published online 2013.
16. Mfotie Njoya E. Medicinal plants, antioxidant potential, and cancer. In: *Cancer.* Elsevier; 2021:349-357. doi:10.1016/B978-0-12-819547-5.00031-6
17. Katrin K, Bendra A. Aktivitas Antioksidan Ekstrak, Fraksi dan Golongan Senyawa Kimia Daun *Premna oblongata* Miq. *Pharmaceutical Sciences and Research.* 2015;2(1):21-31. doi:10.7454/psr.v2i1.33-32
18. Sari LM. *Aktivitas Antioksidan Dan Sitotoksitas Biji Pinang Pada Karsinoma Sel Skuamosa Mulut.* Syiah Kuala University Press; 2019.

19. Silvestrini A, Meucci E, Ricerca BM, Mancini A. Total Antioxidant Capacity: Biochemical Aspects and Clinical Significance. *Int J Mol Sci.* 2023;24(13). doi:10.3390/ijms241310978
20. Melguizo-Melguizo D, Diaz-de-Cerio E, Quirantes-Piné R, Švarc-Gajić J, Segura-Carretero A. The potential of *Artemisia vulgaris* leaves as a source of antioxidant phenolic compounds. *J Funct Foods.* 2014;10:192-200. doi:10.1016/j.jff.2014.05.019