Jurnal Kimia Unand
Published by Chemistry Departement
Universitas Andalas

ISSN (online) : 3026-2933
ISSN (print) : 2303-3401

Comparison of Flavonoid, Phenolic and Antioxidant Content in Several Parts of the Artemisia Plant

Yefrida[a*], Yola Tsurayya Putri[a], Refilda[a]

(a) Departemen Kimia, Universitas Andalas, Padang 25156, Indonesia
*Corresponding author : yefrida@sci.unand.ac.id

Abstract

Free radicals can cause damage to cells in the body. This damage can be prevented or overcome by using substances that are antioxidants. Artemisia plants (family Asteraceae) are one of the potential sources of natural antioxidants. This study aims to determine the flavonoid, phenolic and antioxidant content of the leaves, stems and roots of *Artemisia vulgaris* L., *Artemisia annua* L., *Artemisia scoparia* Walds. & Kit, and *Artemisia dracunculus* L. The method used to determine the total flavonoid content is the AlCl3 method and the Folin-Ciocalteau method for determining the total phenolic content. Antioxidant activity is determined by the DPPH method. Based on the research that has been done, it was concluded that there are differences in the content of flavonoids, phenolics and antioxidants in various types of Artemisia plants and in their plant parts. The highest content is found in the leaves of the *Artemisia Annua* L. plant.

Keywords

antioxidants
artemisia
fenolik
flavonoid

Received: May 2025
Revised: May 2025
Accepted: May 2025
Available online: May 2025

1. Pendahuluan

Indonesia memiliki keberagaman sumber daya alam terutama pada tumbuhan yang umumnya di manfaatkan sebagai pengobatan tradisional pada masyarakat. Tanaman genus Artemisia termasuk tanaman yang mengandung metabolit sekunder seperti senyawa-senyawa yang bersifat antioksidan sehingga banyak digunakan sebagai obat. Artemisia merupakan kelompok tanaman yang ditemukan di China untuk pengobatan malaria karena adanya senyawa Artemisin[1]. Namun, seiring berjalannya waktu ditemukan potensi lain yang dimiliki oleh tanaman ini sebagai obat untuk kanker, leishmaniasis[2], infeksi virus[3], dan diabetes[4].

Tanaman Artemisia yang umum ditemukan dan dimanfaatkan di Indonesia diantaranya *Artemisia vulgaris* L., *Artemisia annua* L., *Artemisia scoparia* Walds. & Kit, dan *Artemisia dracunculus* masyarakat gunakan untuk obat dan bumbu dapur. Keberadaan tanaman ini belum banyak diketahui dan digunakan oleh masyarakat. Potensi tanaman ini sebagai obat salah satunya disebabkan kandungan antioksidan[5]. Senyawa yang bersifat sebagai antioksidan dalam Artemisia diantaranya fenolik[6], flavonoid[7], kumarin, dan terpenoid[8].

Senyawa antioksidan yang terdapat pada tanaman Artemisia dapat digunakan sebagai sumber antioksidan alami yang dapat melindungi tubuh dari kerusakan yang disebabkan oleh radikal bebas. Antioksidan ini lebih aman daripada antioksidan sintetik yang memberikan efek toksik pada tubuh. Radikal bebas merupakan molekul yang memiliki elektron yang tidak berpasangan sehingga bersifat tidak stabil dan dapat menyebabkan kerusakan dalam tubuh manusia. Radikal bebas dapat dihasilkan dalam tubuh pada proses metabolism dan diluar tubuh melalui paparan lingkungan[9]. Antioksidan dapat menangkal radikal bebas dengan menyumbangkan elektron atau transfer atom hidrogen.

Beberapa peneliti telah telah melakukan penelitian tentang kandungan antioksidan dari tanaman ini. Chebbac et al (2023) mempelajari tentang sifat antimikroba dan antioksidan minyak atsirinya[9]. Carvalho mempelajari tentang komposisi fenolik dan kapasitas antioksidan dari 6 jenis spesies tanaman Artemisia(10). Saravana kumar mempelajari tentang aktivitas antioksidan dan aktivitas anti-fibrotik dari 3 jenis tanaman Artemisia(11).

Pada penelitian ini dilakukan penentuan kandungan fenolik, flavonoid, dan antioksidan dari bagian tanaman Artemisia yaitu akar, batang dan daun. Proses ekstraksi tanaman dilakukan dengan metode infundansi yaitu perebusan sampel dengan air distilasi pada suhu tertentu[11]. Metode ekstraksi ini dipilih karena digunakan oleh masyarakat pada umumnya dalam mengkonsumsi tanaman obat yaitu dengan cara direbus.

2. Bahan dan Metoda

2.1.Bahan Kimia

Tanaman *Artemisia* (*Artemisia vulgaris* L. *Artemisia annua* L., *Artemisia dracunuclus* L. dan *Artemisia scoparia* Waldst. & Kit.*)* didapatkan dari daerah Lubuk Minturun, Padang.. Air distilasi, asam galat, Na_2CO_3, reagen Folin-Ciocalteau, kuersetin, NaOH, $AlCl_3$, $NaNO_2$, asam askorbat, CH_3OH , DPPH (1,1-difenil-2-pikril-hdrazil), $FeCl_3.6H_2O$ dan orto-fenantrolin. Semua bahan kimia yang digunakan didapatkan dari Merck dengan *grade* p.a.

2.2.Peralatan
Spektrofotometer UV-Vis (Thermo scientific, Genesys 20), neraca analitik (Mettler 200), *hotplate*, corong, kertas saring, aluminium foil, pipet tetes, bola hisap, pipet takar, tabung reaksi, rak tabung reaksi dan peralatan gelas laboratorium (Pyrex).

2.3 Ekstraksi Sampel
Sebanyak ± 2 g (akar/batang/daun) tanaman Artemisia ditimbang lalu ditambahkan air distilasi hingga volume 100 mL. Dilakukan ekstraksi dengan cara infundasi yaitu dan direbus pada suhu 90°C selama 15 menit sambil diaduk secara manual. Setelah itu dilakukan penyaringan dan ditepatkan volumenya hingga 100 mL[12]. Ekstrak cair tersebut digunakan untuk uji kandungan flavonoid, fenolik, dan antioksidan.

2.4 Penentuan Kandungan Flavonoid Total
Sebanyak 1 mL standar/ekstrak sampel ditambahkan 0,3 mL $NaNO_2$ 5%. Setelah 5 menit, ditambahkan 0,3 mL $AlCl_3$ 10% lalu didiamkan selama 6 menit. Kemudian ditambahkan NaOH 1M sebanyak 2 mL dan ditambah 2,4 mL air distilasi lalu dikocok. Kemudian diukur serapannya pada λ maksimum yaitu 400 nm.

2.5 Penentuan Kandungan Fenolik Total
Sebanyak 1 mL larutan standar/ekstrak sampel ditambahkan dengan 0,4 mL reagen Folin Ciocalteu lalu dikocok dan didiamkan selama 5 menit. Setelah itu ditambahkan Na_2CO_3 7% sebanyak 4 mL dan dicukupkan dengan air distilasi hingga volume 10 mL, lalu larutan didiamkan selama 2 jam. Kemudian diukur serapannya pada λ maksimum yaitu 731 nm.

2.6 Penentuan Kandungan Antioksidan Total
Larutan standar/ekstrak sampel diambil sebanyak 1 mL dan ditambahkan dengan 2,5 mL DPPH 0,1 mM lalu diinkubasi selama 30 menit pada ruangan yang gelap. Kemudian diukur serapannya pada λ maksimum yaitu 517 nm.

2.7 Analisis Statistik
Analisis statistik dilakukan dengan menggunakan Microsoft Excel. Data dinyatakan dalam rata-rata±standar deviasi. Pengukuran dilakukan dengan tiga kali pengulangan.

3. Hasil dan Diskusi
3.1 Kandungan Flavonoid Total
Kandungan flavonoid ditentukan dengan metode Aluminium Klorida yang menggunakan $AlCl_3$ sebagai pengompleks. Kuersetin digunakan sebagai standar karena memiliki struktur umum flavonoid. Berdasarkan percobaan yang dilakukan, didapatkan persamaan regresi dari kurva kalibrasi standar kuersetin yaitu y = 0,0033x-0,0014. Persamaan regresi tersebut dapat digunakan untuk menentukan kandungan flavonoid total dengan memasukkan nilai dari absorban ekstrak sampel.

Tabel 1. Kandungan Flavonoid Total

Jenis Tanaman	Kandungan Flavonoid Total (mg QE/g FW) ± SD		
	Daun	Batang	Akar
Artemisia vulgaris	2,60 ± 0,11	1,42 ± 0,10	2,23 ± 0,23
Artemisia dracunculus	1,42 ± 0,57	2,41 ± 0,11	1,95 ± 0,02
Artemisia annua	46,79 ± 2,62	5,71 ± 0,42	4,61 ± 0,42
Artemisia scoparia	6,93 ± 0,53	1,15 ± 0,22	1,94 ± 0,22

Berdasarkan data pada Tabel 1. dapat dilihat kandungan flavonoid tertinggi terdapat pada bagian daun tanaman A. annua sebesar 46,79 mg QE/g FW sedangkan kandungan flavonoid terkecil pada bagian batang tanaman A.scoparia Walds & Kit. sebesar 1,15 mg QE/g FW. Flavonoid total dinyatakan dalam mg QE/g FW yang mana 1,15 mg QE/g FW diartikan setiap 1 g sampel setara dengan 1,15 mg kuersetin. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Pandey (2017) didapatkan kandungan flavonoid dari ekstrak metanol daun A.vulgaris sebesar 81,31±0,53 mg QE/g DW[13]. Ranjbar (2020) juga melakukan penelitian untuk menentukan kandungan flavonoid pada beberapa tanaman Artemisia pada ekstrak metanol daun. Berdasarkan penelitiannya, didapatkan kandungan flavonoid tertinggi pada tanaman A. scoparia diikuti dengan A. annua dan A. vulgaris. Sedangkan pada penelitian yang dilakukan kandungan flavonoid tertinggi pada A. annua[14]. Rajabian (2017) dalam penelitiannya menentukan kandungan flavonoid dengan mencoba berbagai pelarut diantaranya air, metanol, n-butanol, diklorometana, etil asetat dan n-heksana. Kandungan flavonoid tertinggi ketika tanaman A. dracunculus diekstraksi dengan metanol sebesar 13,28±0,10 mg QE/g DW sedangkan pada ekstraksi menggunakan air diperoleh kandungan flavonoid sebesar 1,62±0,06 mg QE/g DW[15].

3.2 Kandungan Fenolik Total
Standar yang digunakan pada penentuan kandungan total fenolik yaitu asam galat. Metode yang digunakan

yaitu Folin Ciocalteu yang prinsipnya pembentukan senyawa kompleks berwarna biru. Semakin tinggi kandungan fenolik yang terdapat dalam sampel maka warna kompleks yang terbentuk juga akan semakin biru[16]. Kurva kalibrasi standar asam galat diperolah persamaan regresi linier y = 0,0152x-0,0025, dengan nilai koefisien determinasi yaitu 0,9981 dan koefisien korelasi r = 0,999. Persamaan regresi tersebut dapat digunakan untuk menentukan kandungan fenolik total pada sampel.

Tabel 2. Kandungan Fenolik Total

Jenis Tanaman	Kandungan Fenolik Total (mg GAE/g FW) ± SD		
	Daun	Batang	Akar
Artemisia vulgaris	1,14±0,04	1,04±0,09	1,67±0,02
Artemisia dracunculus	2,70±0,27	1,59±0,10	1,32±0,05
Artemisia annua	23,88±1,12	2,16±0,32	2,14±0,17
Artemisia scoparia	8,09±1,74	0,80± 0,05	1,36±0,19

Berdasarkan Tabel 2, dapat dilihat bahwa bagian daun tanaman A. annua L. memiliki kandungan fenolik tertinggi dengan 23,28 mg GAE/g FW, sedangkan bagian batang tanaman A. scoparia Waldst. & Kit. memiliki kandungan flavonoid terkecil dengan 0,80 mg GAE/g FW. Kandungan flavonoid ditunjukkan dalam satuan mg GAE/g FW. 0,80 mg GAE/g FW dapat diartikan bahwa setiap 1 g tanaman mengandung fenolik yang setara dengan 0,80 mg asam galat. Studi Pandey (2017) menemukan bahwa ekstrak metanol daun A.vulgaris L. memiliki kandungan fenolik total 86,62±0,04 mg GAE/g DW[13]. Güneş (2019) melakukan penelitian tentang kandungan fenolik pada beberapa tanaman famili Asteraceae, termasuk A. vulgaris L. dan A. dracunculus L., yang menemukan kandungan fenolik total 4,04 mg GA/g FW dan 5,93 mg GA/g FW[16]. Ranjbar (2020) juga melakukan penelitian pada bagian daun tanaman A. annua, A. scoparia, dan A. vulgaris dengan pelarut metanol. Kandungan fenolik totalnya mencapai 68,2 ±0,8 mg GAE/g DW; A. vulgaris mencapai 130,7 ±0,8 mg GAE/g DW; dan A. annua mencapai 118,7 ± 0,8 mg GAE/g DW[16].

3.4 Kandungan Antioksidan Total

Metode DPPH mengukur absorban sisa yang tidak bereaksi dengan antioksidan. Ketika antioksidan direaksikan dengan DPPH, maka DPPH akan mengalami reduksi karena transfer elektron dari antioksidan. Perubahan warna diamati dari ungu akan menjadi warna kuning. Kandungan antioksidan tanaman genus Artemisia dapat ditentukan dari persamaan regresi asam askorbat y = -0,0292x + 0,8228.

Tabel 3. Kandungan Antioksidan Total

Jenis Tanaman	Kandungan Antioksidan Total (mg QE/g FW) ± SD		
	Daun	Batang	Akar
Artemisia vulgaris	1,14 ± 0,02	1,00 ± 0,02	8,95 ± 0,13
Artemisia dracunculus	1,14 ± 0,03	1,11 ± 0,01	1,14 ± 0,02
Artemisia annua	9,34 ± 0,12	9,68 ± 0,07	9,62 ± 0,06
Artemisia scoparia	1,21 ± 0,02	0,79 ± 0,04	8,93 ± 0,19

Berdasarkan Tabel 3. dapat dilihat bahwa kandungan antioksidan terbesar terdapat pada bagian batang tanaman *A. annua L.* sebesar 9,68 mg AAE/g FW sedangkan kandungan antioksidan terkecil terdapat pada batang A. scoparia Waldst. & Kit. yaitu sebesar 0,79 mg AAE/g FW. Kandungan antioksidan dinyatakan dalam satuan mg AAE/g FW, dimana 0,79 mg AAE/g FW berarti setiap 1 g tanaman setara dengan 0,79 mg asam askorbat. Penelitian yang dilakukan oleh Mumivand (2017) untuk menentukan kandungan antioksidan pada rimpang tanaman *A. dracunculus* pada beberapa tempat yang berbeda menunjukkan hasil bahwa kandungan antioksidan tertinggi tanaman tersebut memiliki nilai IC_{50} = 0,039±0,007 mg/mL dengan standar yang digunakan yaitu asam askorbat yang mana memiliki nilai IC_{50} = 0,034±0,005 mg/mL[19]. Rajabian (2017) juga menentukan kandungan antioksidan dengan metode DPPH menggunakan beberapa pelarut, didapatkan aktivitas penangkalan radikal DPPH dalam ekstrak yang berbeda menunjukkan bahwa ekstrak dengan pelarut metanol lebih tinggi aktivitas antioksidannya dibandingkan dengan air, hal tersebut dipengaruhi oleh kepolaran suatu larutan[15].

4. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan didapatkan kesimpulan bahwa terdapat perbedaan kandungan flavonoid, fenolik dan antioksidan pada berbagai jenis tanaman Artemisia dan pada bagian tanamannya. Kandungan tertinggi didapatkan pada bagian daun tanaman *Artemisia Annua* L.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada tim Laboratorium Kimia Analitik Departemen Kimia, FMIPA Universitas Andalas.

Kontribusi Penulis

Konseptualisasi: Y.Y
Kurasi Data: Y.Y, Y.T.P, R.R
Analisis Formal: Y.T.P, R.R
Investigasi: Y.Y, Y.T.P, R.R
Metodologi: Y.Y, R.R
Supervisi: Y.Y
Validasi: Y.Y, R.R
Visualisasi: Y.T.P, R.R
Penulisan – draf asli: Y.Y, Y.T.P, R.R
Penulisan – peninjauan & penyuntingan: Y.Y

Konflik Kepentingan

Tidak ada konflik kepentingan dalam pengerjaan dan penulisan manuskrip ini

Daftar Pustaka

1. Pandey, S. K., Anand, U., Siddiqui, W. A. & Tripathi, R., Drug Development Strategies for Malaria: With the Hope for New Antimalarial Drug Discovery—An Update. *Adv. Med.*, **2023**: 1–10 (2023).
2. Alven, S. & Aderibigbe, B. A., Nanoparticles formulations of artemisinin and derivatives as potential therapeutics for the treatment of cancer, leishmaniasis and Malaria. *Pharmaceutics*, **12(8)**: 1–34 (2020).
3. Devkota, H. P. & Aftab, T., Medicinal Plants of the Asteraceae Family: Traditional Uses, Phytochemistry and Pharmacological Activities. *Med. Plants Asteraceae Fam. Tradit. Uses, Phytochem. Pharmacol. Act.*, 1–230 (2022).
4. Yoon, J. & Kim, M., In vitro evaluation of antidiabetic, antidementia, and antioxidant activity of Artemisia capillaris fermented by Leuconostoc spp. *Lwt*, **172(October)**: 114163 (2022).
5. Budiana, W., Suhardiman, A., Roni, A., Sumarah, I. & Nara, T. E., Kandungan antioksidan ekstrak daun tiga genus Artemisia sp dengan metode DPPH serta penetapan kadar total flavonoid, fenol dan karotenoid. *Kartika J. Ilm. Farm.*, **5(2)**: 38 (2017).
6. Pratap-singh, A., Activity of White Wormwood (Artemisia herba-alba). 1–13 (2021).
7. Suriyaprom, S., Srisai, P., Intachaisri, V., Kaewkod, T., Pekkoh, J., Desvaux, M. & Tragoolpua, Y., (Morus alba L .) Leaf Extracts. (2023).
8. Shinyuy, L. M., Loe, G. E., Jansen, O., Mamede, L., Ledoux, A., Noukimi, S. F., Abenwie, S. N., *et al.*, Secondary Metabolites Isolated from Artemisia afra and Artemisia annua and Their Anti-Malarial, Anti-Inflammatory and Immunomodulating Properties—Pharmacokinetics and Pharmacodynamics: A Review. *Metabolites*, **13(5)**: 1–27 (2023).
9. Chebbac, K., Ouaritini, Z. B., El Moussaoui, A. , Chalkha, M., Lafraxo, S., Bin Jardan, Y.A., Nafidi, H., Bourhia, M., Guemmouh, R., Antimicrobial and Antioxidant Properties of Chemically Analyzed Essential Oil of *Artemisia annua* L. (Asteraceae) Native to Mediterranean Area, *Life*, 13, 807 (2023)
10. Carvalho, I.S., Cavaco,T., Brodelius, M., Phenolic composition and antioxidant capacity of six artemisia species, *Industrial crops and product*, **33(2)**, 382-388 (2011)
11. Saravanakumar, A., Periyasamy, P., , Jang, H.T., *In vitro* assessment of three different *artemisia* species for their antioxidant and anti-fibrotic activity, *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology*, 18, 2019
12. Tan, B. L., Norhaizan, M. E., Liew, W. P. P. & Rahman, H. S., Antioxidant and oxidative stress: A mutual interplay in age-related diseases. *Front. Pharmacol.*, **9(OCT)**: 1–28 (2018).
13. Elmitra. & Ramadhani, N., Formulasi Obat Kumur Dari Daun Asam Jawa (Tamarindus indica L .) Dengan Metode Infundasi Mouthwash Formulations Of Leaf Tamarind (Tamarindus indica L .) With Infundation Method. *Borneo J. Pharmascientech*, **01(02)**: 11 (2017).
14. Yefrida, Y., Suyani, H., Aziz, H. & Efdi, M., Validasi Metode MPM untuk Penentuan Kandungan Antioksidan dalam Sampel Herbal serta Perbandingannya dengan Metode PM, FRAP dan DPPH. *J. Ris. Kim.*, **11(1)**: 24–34 (2020).
15. Pandey, B. P., 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.*, **10(10)**: 952–959 (2017).
16. Ranjbar, M., Naghavi, M. R. & Alizadeh, H., Chemical composition of the essential oils of Artemisia species from Iran: a comparative study using multivariate statistical analysis. *J. Essent. Oil Res.*, **32(4)**: 361–371 (2020).
17. Sánchez-Rangel, J.C.; Benavides, J.; Heredia, J.B.; Cisneros-Zevallos, L.; Jacobo-Velázquez, D.A. The Folin–Ciocalteu assay revisited: Improvement of its specificity for total phenolic content

determination. *Anal. Methods*, **5**, 5990–5999, 2013

18. Rajabian, A., Khayyat, M. H., Emami, S. A., Tayarani-Najaran, Z., Oskooie, R. R. & Asili, J., Phytochemical evaluation and antioxidant activity of essential oil, and aqueous and organic extracts of Artemisia dracunculus. *Jundishapur J. Nat. Pharm. Prod.*, **12(1)**: (2017).
19. Mumivand, H., Babalar, M., Tabrizi, L., Craker, L. E., Shokrpour, M. & Hadian, J., Antioxidant properties and principal phenolic phytochemicals of Iranian tarragon (Artemisia dracunculus L.) accessions. *Hortic. Environ. Biotechnol.*, **58(4)**: 414–422 (2017).