

## AKTIVITAS ANTIOKSIDAN, KADAR FENOLIK DAN FLAVONOID DARI EKSTRAK ETANOL DAUN TEMPUH WIYANG (*Emilia sonchifolia*)

Deby Tristiyanti<sup>1</sup>, Irma Erika Herawati<sup>1\*</sup>, Lisna Dewi<sup>2</sup>, Ita Inayah<sup>2</sup>, Syumillah Saepudin<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Profesi Pendidikan Apoteker, Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia, Bandung, Jawa Barat, Indonesia.

<sup>2</sup>Jurusan Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Al Ghifari, Bandung, Jawa Barat, Indonesia.

\* Penulis Korespondensi: [irmaerika@stfi.ac.id](mailto:irmaerika@stfi.ac.id)

### ABSTRAK

Antioksidan memiliki peranan dalam pertahanan tubuh terhadap berbagai penyakit karena kemampuannya mencegah pengaruh buruk yang disebabkan oleh radikal bebas. Radikal bebas merupakan molekul tidak stabil yang dapat menyebabkan kerusakan oksidatif pada sel dan jaringan, sehingga memicu berbagai penyakit degeneratif. Untuk mencegah kerusakan ini, diperlukan antioksidan, terutama yang bersumber dari bahan alami. Senyawa antioksidan alami banyak ditemukan pada tanaman obat tradisional, salah satunya adalah tempuh wiyang (*Emilia sonchifolia*). Tanaman ini banyak ditemukan di Indonesia dan diketahui mengandung metabolit sekunder, seperti fenolik dan flavonoid, yang memiliki aktivitas antioksidan tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi aktivitas antioksidan serta mengukur kadar fenolik dan flavonoid total dari ekstrak daun tempuh wiyang. Aktivitas antioksidan diuji menggunakan metode peredaman radikal bebas dengan 2,2-difenil-1-pikrilhidrazil (DPPH), menggunakan vitamin C sebagai pembanding. Penentuan kadar fenolik dan flavonoid dilakukan dengan metode kolorimetri, menggunakan asam galat dan kuersetin sebagai standar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun tempuh wiyang memiliki aktivitas antioksidan kuat dengan nilai IC<sub>50</sub> sebesar 39,4 ppm. Tingginya aktivitas ini didukung oleh kadar fenolik total sebesar 52,40 ± 0,012 mg GAE/g dan kadar flavonoid total sebesar 52,30 ± 0,011 mg QE/g. Berdasarkan hasil penelitian yang didapat, daun tempuh wiyang berpotensi besar untuk dikembangkan sebagai sumber antioksidan alami yang bermanfaat bagi kesehatan.

**Kata Kunci:** Antioksidan, Fenolik, Flavonoid, Tempuh wiyang.

### ABSTRACT

Antioxidants play important role in the body's defense because of their ability to prevent the adverse effects caused by free radicals. Free radicals are unstable molecules that can cause oxidative damage to cells and tissues. To prevent this damage, antioxidants are needed, especially those sourced from natural ingredients. Natural antioxidant compounds are found in many traditional medicinal plants, one of which is tempuh wiyang (*Emilia sonchifolia*). This plant is known contained secondary metabolites, such as phenolics and flavonoids, which have high antioxidant activity. This study aims to evaluate antioxidant activity and measure total phenolic and flavonoid levels of tempuh wiyang leaf extract. Antioxidant activity was tested using the free radical scavenging method with 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH), using vitamin C as a comparator. Determination of phenolic and flavonoid levels was carried out using the colorimetric method, using gallic acid and quercetin as standards. The results showed that tempuh wiyang leaf extract had strong antioxidant activity with an IC<sub>50</sub> value of 39.4 ppm. This high activity is supported by the total phenolic content of 52.40 ± 0.012 mg GAE/g and the total flavonoid content of 52.30 ± 0.011 mg QE/g. Based on the research results obtained, the tempuh wiyang leaves have great potential to be developed as a source of natural antioxidants.

**Keywords:** Antioxidant, Phenolics, Flavonoids, Tempuh wiyang.

## PENDAHULUAN

Antioksidan berperan penting bagi kesehatan. Senyawa antioksidan dapat menghambat terjadinya reaksi oksidasi yang diakibatkan oleh senyawa radikal bebas. Radikal bebas dan ROS (*Reactive Oxygen Species*) yang berlebihan dapat menyerang molekul biologis seperti lipid, protein, dan asam nukleat yang mengarah ke cedera jaringan. Stres oksidatif juga terlibat dalam terjadinya penyakit aterosklerosis, kanker, diabetes, arthritis, cedera reperfusi, penuaan dini dan inflamasi (Adinda *et al.*, 2023). Antioksidan merupakan molekul yang cukup stabil untuk mendonorkan sebuah elektron ke radikal bebas, yang kemudian dapat menetralkan radikal bebas tersebut. Antioksidan selain dapat mengurangi muatan radikal bebas untuk merusak sel sekaligus menghambat kerusakan sel melalui sifat *scavenging*. Antioksidan yang berasal dari enzim (superoksida dismutase, katalase, glutathione peroksidase) atau senyawa non enzimatis (bilirubin, albumin, metallothionein) dikenal sebagai antioksidan endogen yang terbentuk secara alami dalam tubuh manusia, sedangkan antioksidan eksogen dapat didapatkan dari bahan alami seperti

tanaman (Leslie dan Gunawan, 2023). Salah satu tanaman yang memiliki antioksidan eksogen adalah tempuh wiyang (*Emilia sonchifolia*).

*Emilia sonchifolia* memiliki nama daerah tempuh wiyang, termasuk ke dalam famili Asteraceae, merupakan salah satu jenis tumbuhan yang dapat dimanfaatkan dalam pengobatan. Tempuh wiyang secara empiris dapat digunakan dalam pengobatan seperti antiinflamasi. Tempuh wiyang memiliki habitat tumbuh di mana saja, seperti tepi jalan, tebing, kebun, atau padang rumput. Daun tempuh wiyang diketahui memiliki kandungan metabolit sekunder seperti polifenol, flavonoid, tanin, dan steroid (Tristiyanti *et al.*, 2023). Di mana senyawa-senyawa tersebut merupakan senyawa kimia yang memiliki potensi sebagai antioksidan (Manongko *et al.*, 2020).

Flavonoid merupakan senyawa polifenol yang ditemukan secara alami dalam berbagai tumbuhan. Flavonoid telah terbukti memiliki berbagai aktivitas biologis, termasuk sifat antioksidan, antikanker, dan antiinflamasi. Salah satu kelompok fenolik utama dari senyawa alami yang ditemukan pada tumbuhan hijau adalah flavonoid (Amilia Pitaloka *et al.*, 2024).

Penelitian dari ekstrak tempuh wiyang masih terbatas, sehingga tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui aktivitas antioksidan, pengukuran kadar fenolik dan flavonoid dari ekstrak daun tempuh wiyang sehingga dapat dimanfaatkan sebagai antioksidan alami.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan teknik *in vitro*. Uji *in vitro* yang dilakukan adalah penapisan fitokimia, pengujian aktivitas antioksidan dengan metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil), pengukuran kadar fenolik dan flavonoid. Penelitian dilakukan di laboratorium Fitokimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Al Ghifari, Bandung pada bulan Maret – Juli 2022. Sampel yang digunakan adalah daun tempuh wiyang dikumpulkan dari Balai Penelitian, Tanaman Rempah dan Obat, Kebun Percobaan Manoko, Cikahuripan, Kecamatan Lembang, Kabupaten Bandung Barat, Jawa Barat pada bulan Maret 2022 dalam bentuk simplisia kering. Tanaman dideterminasi di Laboratorium Taksonomi Tumbuhan, Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Padjadjaran,

Jatinangor, Jawa Barat dengan nomor surat No.24/HB/05/2022. Simplisia daun tempuh wiyang kemudian diekstraksi dengan metode maserasi menggunakan etanol 70%. Selanjutnya dilakukan evaporasi menggunakan *rotary vaporator* hingga menjadi ekstrak kental.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Metode ekstraksi yang dipilih pada penelitian ini adalah metode maserasi dengan menggunakan pelarut etanol 70%. Pemilihan etanol 70% sebagai pelarut didasarkan pada kemampuannya dalam melarutkan senyawa dari berbagai tingkat kepolaran dari polaritas yang tinggi hingga polaritas yang rendah. Dengan karakteristik ini, etanol 70% berfungsi sebagai pelarut universal untuk mengekstrak beragam komponen kimia dari simplisia tanaman (Saepudin *et al.*, 2024). Proses difusi dari pelarut ke dalam simplisia sehingga dapat menarik metabolit sekunder dengan tingkat kepolaran yang sama dengan pelarut yang digunakan merupakan mekanisme ekstraksi maserasi. Kelebihan dari maserasi adalah tidak merusak metabolit sekunder yang terdapat pada simplisia, karena tidak ada pemanasan pada

prosesnya (Fauzi et al., 2023). Pada proses maserasi pada penelitian ini menggunakan 1500 gram simplisia kering, ekstrak yang didapatkan sebanyak 285,82 gram, dengan nilai rendemen ekstrak sebesar 19,03%.

Fraksinasi yang dilakukan pada penelitian ini adalah menggunakan metode ekstraksi cair-cair dengan corong pisah, yang memiliki prinsip pemisahan senyawa tertentu yang terkandung dalam sampel karena perbedaan berat jenis dari penggunaan dua pelarut yang tidak saling bercampur (Rusli et al., 2023). Pelarut yang

digunakan pada metode fraksinasi di penelitian ini adalah air, n-heksan, dan etil asetat. Syarat dari penggunaan pelarut dalam fraksinasi adalah pelarut tidak boleh bercampur dengan air, memiliki bobot jenis lebih rendah dari air, sehingga terbentuk lapisan atas dari pelarut yang akan memudahkan pemisahan. Selain itu, pelarut untuk fraksinasi adalah harus aman dan tidak merusak lingkungan (Rusli et al., 2023). Tabel 1 menunjukkan hasil rendemen dari fraksi daun tempuh wiyang, di mana jumlah ekstrak yang digunakan untuk fraksinasi sebanyak 20 gram.

**Tabel 1.** Hasil Rendemen Fraksi Daun Tempuh Wiyang

Fraksi	Hasil (gram)	Rendemen (%)
Air	15,97	79,85
<i>n</i> -Heksan	1,65	8,25
Etil asetat	0,35	1,75

Penapisan fitokimia dilakukan untuk mengetahui metabolit sekunder yang terkandung di dalam simplisia, ekstrak, dan fraksi daun tempuh wiyang. Hal ini untuk meyakinkan bahwa metode

ekstraksi dan fraksinasi yang digunakan tidak merusak atau menghilangkan metabolit sekunder yang ada di dalam simplisia. Hasil penapisan fitokimia dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Hasil Penapisan Fitokimia Simplisia, Ekstrak, dan Fraksi Daun Tempuh Wiyang

No	Metabolit Sekunder	Pustaka	Simplisia	Ekstrak Etanol	Fraksi		
					Air	<i>n</i> -Heksan	Etil asetat
1	Alkaloid	Endapan berwarna putih atau merah-coklat	+	+	+	+	+

2	Fenolik	Warna hijau kehitaman	+	+	+	-	+
3	Flavonoid	Warna oranye pada lapisan amil alkohol	+	+	+	-	+
4	Tanin	Warna hijau kehitaman	+	+	+	-	+
5	Saponin	Terbentuk busa yang stabil	-	-	-	-	-
6	Terpenoid	Terpenoid: terbentuk warna merah atau ungu	+	+	-	+	-

Keterangan: + = terdeteksi; - = tidak terdeteksi.

Metode penapisan fitokimia yang digunakan dilakukan secara kualitatif, yaitu pengecekan berdasarkan reaksi warna yang terbentuk seperti yang ada di dalam pustaka. Hasil penapisan fitokimia terhadap daun tempuh wiyang sejalan dengan hasil penelitian dari (Herawati *et al.*, 2023). Metode pengujian aktivitas antioksidan yang digunakan pada penelitian ini menggunakan metode peredaman radikal bebas DPPH. Senyawa dari

bahan alam yang mempunyai aktivitas antioksidan akan merubah warna DPPH yang awalnya berwarna ungu menjadi ungu pudar. Perubahan warna yang terjadi karena adanya reaksi reduksi DPPH dari senyawa antioksidan (Sukandiarsyah *et al.*, 2023). Kekuatan antoksidan dinyatakan dalam nilai IC<sub>50</sub>, di mana merupakan konsentrasi senyawa uji yang dapat menangkap 50% radikal bebas (Fathurrahman *et al.*, 2024).

**Tabel 3.** Hasil Aktivitas Antioksidan Ekstrak dan Fraksi Daun Tempuh Wiyang

Sampel	Konsentrasi (ppm)	Inhibisi (%)	Persamaan Regresi Linear	IC <sub>50</sub> (ppm)
Vitamin C (standar)	2	20,19	$y = 4,828x + 10,789$	8,12
	4	30,05		
	6	40,13		
	8	49,83		
	10	58,59		
Ekstrak Etanol	10	36,63	$y = 4,33x + 33,318$	39,4
	30	46,97		
	50	54,46		
	70	63,79		
	90	70,54		

Fraksi Air	100	39,88	$y = 0,084x + 31,667$	218,25
	150	44,73		
	200	48,37		
	250	52,23		
	300	57,13		
Fraksi Etil Asetat	100	34,30	$y = 0,123x + 21,481$	231,86
	150	39,30		
	200	45,81		
	250	52,60		
	300	58,41		
Fraksi <i>n</i> -Heksan	100	33,75	$y = 0,0921x + 24,922$	272,29
	150	39,34		
	200	43,02		
	250	48,25		
	300	52,32		

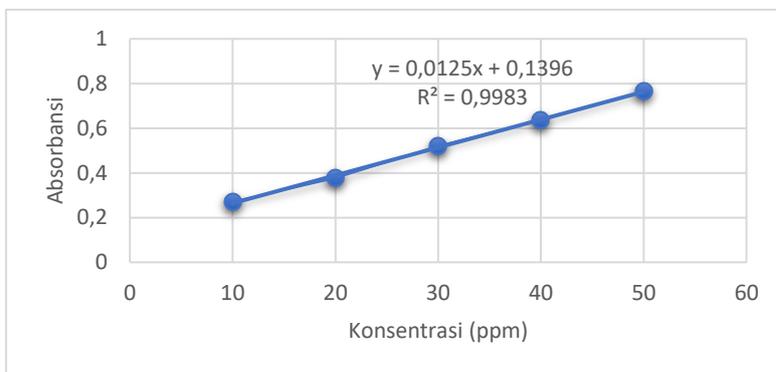
Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol memiliki aktivitas paling tinggi (39,4 ppm) dibandingkan dengan fraksi-fraksinya seperti yang dapat dilihat pada Tabel 3. Houghton and Raman (1998) mengategorikan aktivitas antioksidan menjadi empat, yaitu kuat ( $IC_{50}$  :50-100 ppm), sedang ( $IC_{50}$  :100-150 ppm), lemah ( $IC_{50}$  :150-200 ppm), dan sangat lemah ( $IC_{50}$  >200 ppm). Sehingga ekstrak etanol tempuh wiyang termasuk kategori antioksidan yang kuat, sementara fraksi-fraksinya termasuk antioksidan sangat lemah. Aktivitas antioksidan dari ekstrak daun tempuh wiyang masih lebih rendah dari Vitamin C sebagai pembanding (8,12 ppm) pada penelitian ini, hal ini kemungkinan disebabkan karena ekstrak bukan merupakan senyawa murni seperti

Vitamin C. Tingginya aktivitas antioksidan ekstrak daun tempuh wiyang kemungkinan berhubungan dengan kandungan fenolik dan flavonoid pada daun tempuh wiyang, sehingga penelitian kami lanjutkan dengan pengukuran kadar fenolik total dan flavonoid dari daun tempuh wiyang.

Senyawa fenolik merupakan senyawa yang memiliki sifat polar karena adanya gugus hidroksi, gugus ini berhubungan dengan kemampuan senyawa fenolik sebagai antioksidan (Aryal *et al.*, 2019). Dilihat dari kurva kalibrasi asam galat pada Gambar 1, didapat persamaan regresi persamaan regresi linear yang kemudian digunakan dalam menentukan kadar fenolik total ekstrak daun tempuh wiyang. Panjang gelombang maksimum pada pengukuran asam galat adalah 750 nm. Asam galat

digunakan sebagai pembanding karena merupakan salah satu senyawa fenolik dengan struktur sederhana, bersifat stabil, juga tersedia dalam keadaan murni (Senet *et al.*, 2018). Dari hasil

penelitian didapatkan bahwa kadar fenolik total ekstrak daun jalantir sebesar  $52,40 \pm 0,012$  mg GAE/g seperti yang tertera pada Tabel 4.



**Gambar 1.** Kurva Kalibrasi Asam Galat (n = 3).

**Tabel 4.** Hasil Penentuan Kadar Fenolik Total Ekstrak Daun Tempuh Wiyang

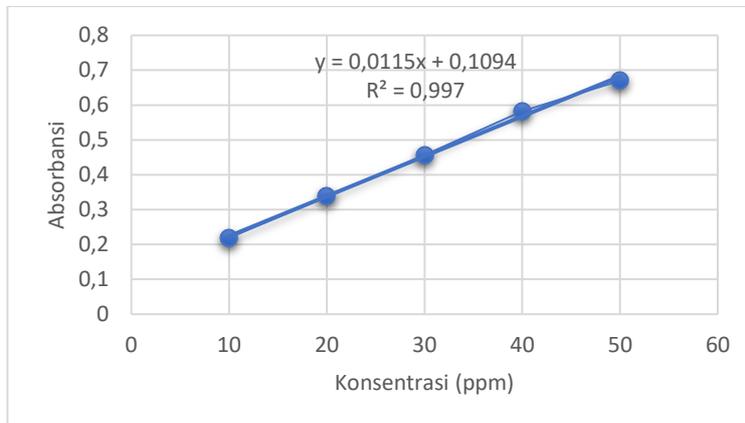
Sampel	Replikasi	Konsentrasi (ppm)	Kadar Fenolik Total (mg GAE/g)	Rerata Kadar Fenolik Total (mg GAE/g)
Ekstrak	1	5000	52,27	$52,40 \pm 0,012$
	2		52,43	
	3		52,51	

Senyawa flavonoid merupakan senyawa yang banyak diteliti berkaitan dengan kemampuannya sebagai antioksidan, hal ini dikarenakan flavonoid memiliki gugus hidroksi (OH) yang dapat menangkal radikal bebas di dalam tubuh. Metode yang digunakan untuk mengukur kadar flavonoid pada penelitian ini adalah metode Chang *et al.*, (2020), yang prinsip metodenya adalah terjadi reaksi antara  $AlCl_3$  dengan flavonoid, yang akan membentuk senyawa kompleks yang stabil dengan C-4 gugus keto serta pada C-3 atau C-5

gugus hidroksil dari flavon dan flavonol. Adanya penambahan  $AlCl_3$  akan membentuk kompleks asam yang stabil dengan gugus ortohidroksil pada cincin A atau B dari senyawa flavonoid. Pada penelitian ini digunakan kuersetin sebagai pembanding, karena kuersetin merupakan flavonoid golongan flavonol yang memiliki gugus keto pada atom C-4 dan juga gugus hidroksil pada atom C-3 dan C-5 yang bertetangga. Berdasarkan Gambar 2, didapatkan regresi linear yang digunakan untuk menentukan kadar flavonoid dari ekstrak tempuh wiyang.

Pengukuran absorbansi kuersetin dilakukan pada panjang gelombang 435 nm. Hasil pengukuran kadar flavonoid

ekstrak daun tempuh wiyang adalah  $52,30 \pm 0,011$  mg QE/g seperti yang tercantum pada Tabel 5.



**Gambar 2.** Kurva Kalibrasi Kuersetin (n = 3).

**Tabel 5.** Hasil Penentuan Kadar Flavonoid Ekstrak Daun Tempuh Wiyang

Sampel	Replikasi	Konsentrasi (ppm)	Kadar Flavonoid (mg QE/g)	Rerata Kadar Flavonoid (mg QE/g)
Ekstrak	1	5000	52,27	$52,30 \pm 0,011$
	2		52,43	
	3		52,21	

Aktivitas antioksidan dari ekstrak daun tempuh wiyang termasuk kategori kuat, walaupun masih lebih rendah dibandingkan dengan vitamin C yang digunakan sebagai pembanding. Aktivitas antioksidan ekstrak daun tempuh wiyang yang tinggi kemungkinan karena adanya kadar fenolik dan flavonoid yang cukup tinggi di dalam ekstrak tempuh wiyang. Meskipun hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun tempuh wiyang memiliki aktivitas antioksidan yang kuat ( $IC_{50} = 39,4$  ppm)

serta kandungan fenolik dan flavonoid total yang tinggi, terdapat beberapa tantangan dan batasan yang perlu dipertimbangkan dalam pengembangan lebih lanjut. Salah satu tantangan utama adalah ketidakjelasan senyawa aktif spesifik yang berperan dalam aktivitas antioksidan. Penelitian ini belum sampai pada tahap isolasi dan identifikasi senyawa bioaktif secara individual, sehingga kontribusi masing-masing senyawa terhadap efek antioksidan masih belum diketahui secara pasti. Selain itu, variabilitas kandungan

senyawa bioaktif pada tanaman alami yang dipengaruhi oleh faktor lingkungan, musim, dan metode panen juga menjadi tantangan dalam standarisasi kualitas bahan baku. Batasan lain dari penelitian ini adalah metode pengujian yang hanya menggunakan pendekatan *in vitro* dengan metode DPPH, yang belum mencerminkan kompleksitas sistem biologis secara menyeluruh. Rekomendasi penelitian lanjutan yang disarankan untuk melanjutkan penelitian ini salah satunya adalah mengisolasi dan karakterisasi senyawa bioktif utama dalam ekstrak etanol daun tempuh wiyang.

## KESIMPULAN

Ekstrak etanol daun tempuh wiyang menunjukkan aktivitas antioksidan yang kuat, lebih efektif dibandingkan dengan fraksi-fraksinya. Aktivitas ini didukung oleh tingginya kandungan senyawa bioaktif, yaitu total fenolik dan flavonoid total. Temuan ini mengindikasikan bahwa daun tempuh wiyang berpotensi sebagai sumber antioksidan alami yang dapat dikembangkan untuk aplikasi di bidang farmasi, pangan fungsional, maupun kosmetik. Untuk mendukung

pemanfaatan ini, penelitian lanjutan perlu difokuskan pada isolasi dan identifikasi senyawa aktif utama yang bertanggung jawab terhadap aktivitas antioksidan, serta uji toksisitas dan stabilitas formulasi untuk memastikan keamanan dan efektivitasnya dalam penggunaan jangka panjang.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Siska Prolina dan Dea Gumilar atas bantuan teknisnya pada penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adinda, A.A., Limanan, D., dan Ferdinal, F. Ekstrak bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa*): uji fitokimia, total antioksidan, dan kadar fenolik total. *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 2023, 4(3). 3580-3586.
- Chang, C.-C., Yang, M.-H., Wen, H.-M., and Chern, J.-C. Estimation of total flavonoid content in propolis by two complementary colometric methods. *Journal of Food and Drug Analysis*, 2020, 10(3), 178-182.
- Fathurrahman, M.H., Herawati, I.E., Dewi, L., dan Inayah, I. Total phenolic content, flavonoids, and antioxidant activity of Jalantir leaves (*Coryza sumatrensis*). *Jurnal Ilmiah Farmasi Farmasyifa*, 2024, 7(1), 47-56.
- Herawati, I.E., Tristiyanti, D., dan Kartikawati, E. Perbandingan

- aktivitas antibakteri daun Tempuh Wiyang (*Emilia sonchifolia* L.) dan daun Situduh Langit (*Erigeron sumatrensis* Retz.) terhadap bakteri *Propionibacterium acnes* ATCC 1223. *Journal of Pharmacopolium*, 2023, 6(3), 18-27.
- Houghton, P., and Raman, A. 1998. *Laboratory Handbook of the Fractination of Natural Extracts*. Chapman and Hall.
- Leslie, A.G.J., dan Gunawan, S. Ekstrak Jahe Merah (*Zingiber officinale* Var. Rubrum): uji fitokimia, analisa sidik jari, kapasitas total antioksidan, dan penentuan kadar fenolik. *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 2023, 4(2), 2007-2016.
- Manongko, P.S., Sangi, M.S., dan Momuat, L.I. Uji senyawa fitokimia dan aktivitas antioksidan tanaman Patah Tulang (*Euphorbia tirucalli* L.). *Jurnal MIPA*, 2020, 9(2), 64-69.
- Pitaloka, S.A, Ridwanto, Pulungan, A.F, dan Rani, Z. Penetapan kadar flavonoid total ekstrak etanol getah batang Pisang Ambon (*Musa paradisiaca* (L.) dan uji anti inflamasi. *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 2024, 5(4), 12381-12395.
- Rusli, N., Muh. S., dan Fatmawati, F. Aktivitas antioksidan fraksi etil asetat daun *Meistera chinensis* dengan metode DPPH (1,1–difenil-2-pikrilhidrazil). *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*, 2023, 9(1), 43-48.
- Saepudin, S., Hanifah, H.N., Hartono, K., Mutiara, L., dan Andita, D. Profil kromatografi lapis tipis dan aktivitas tabir surya ekstrak etanol 70% daun Kesum (*Polygonum minus* Huds). *Jurnal Ilmiah Farmasi Farmasyifa*, 2024, 7(2), 192-203.
- Senet, M.R.M., Raharja, I.G.M.A.P., Darma, I.K.T., Prastakarini, K.T., Dewi, N.M.A., dan Parwata, I.M.O.A. Penentuan kandungan total flavonoid dan total fenol dari Akar Kersen (*Muntingia calabura*) serta aktivitasnya sebagai antioksidan. *Jurnal Kimia*, 2018, 12(1), 13-18.
- Sukandiarsyah, F., Purwaningsih, I., dan Ratnawaty, G.J. Aktivitas antioksidan ekstrak rimpang Temu Ireng (*Curcuma aeruginosa* Roxb.) metode DPPH. *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*, 2023, 9(1), 62-70.
- Tristiyanti, D., Herawati, I.E., dan Kartikawati, E. Perbandingan aktivitas antibakteri daun Tempuh Wiyang (*Emilia sonchifolia* L.) dan daun Situduh Langit (*Erigeron sumatrensis* Retz.) terhadap bakteri *Propionibacterium acnes* ATCC 1223. *Journal of Pharmacopolium*, 2023, 6(3), 18-27.