



**PENENTUAN KADAR FENOL TOTAL DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN
EKSTRAK ETANOL 70 % DAUN *JAMAICAN PEPPER* (*Piper hispidum* Sw.)
BERDASARKAN PERBEDAAN VEGETASI TERBUKA DAN TERNAUNG
DI HUTAN DESA GUNUNG MALANG, BOGOR JAWA BARAT**

Skripsi

**Untuk melengkapi syarat-syarat guna memperoleh gelar
Sarjana Farmasi**

Disusun Oleh:

**Fauziah Ulfa Ramadhany
1504015152**


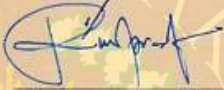
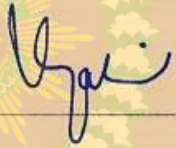





**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS FARMASI DAN SAINS
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA
JAKARTA
2020**

Skripsi dengan Judul

**PENENTUAN KADAR FENOL TOTAL DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN
EKSTRAK ETANOL 70 % DAUN JAMAICAN PEPPER (*Piper hispidum* Sw.)
BERDASARKAN PERBEDAAN VEGETASI TERBUKA DAN TERNAUNG
DI HUTAN DESA GUNUNG MALANG, BOGOR JAWA BARAT**

Telah disusun dan dipertahankan di hadapan penguji oleh :
Fauziah Ulfa Ramadhany, NIM 1504015152

	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua <u>Wakil Dekan I</u> Drs. Inding Gusmayadi, M.Si., Apt.		17/2/20
<u>Penguji I</u> Rini Prastiwi, M.Si., Apt.		9-3-2020
<u>Penguji II</u> Dra. Hayati, M.Farm.		6-3-2020
<u>Pembimbing I</u> Rindita, M.Si.		25-7-2020
<u>Pembimbing II</u> Vivi Anggia, M.Farm., Apt. Mengetahui:		7-3-2020
Ketua Program Studi Farmasi Kori Yati, M.Farm., Apt.		25/7/2020

Dinyatakan Lulus pada tanggal: **20 Februari 2020**

ABSTRAK

PENENTUAN KADAR FENOL TOTAL DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK ETANOL 70 % DAUN JAMAICAN PEPPER (*Piper hispidum* Sw.) BERDASARKAN PERBEDAAN VEGETASI TERBUKA DAN TERNAUNG DI HUTAN DESA GUNUNG MALANG, BOGOR JAWA BARAT

**Fauziah Ulfa Ramadhany
1504015152**

Jamaican Pepper (Piper hispidum Sw.) merupakan tumbuhan liar yang termasuk keluarga Piperaceae dan merupakan salah satu jenis tumbuhan invasif. Berdasarkan penelitian sebelumnya, dilaporkan bahwa *Piper hispidum Sw.* digunakan untuk menyembuhkan luka dan mengobati gejala leishmaniasis kulit. Tumbuhan tersebut memiliki penyebaran yang luas di wilayah hutan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar total fenol dan aktivitas antioksidan pada perbedaan vegetasi terbuka dan ternaung salah satunya di hutan Desa Gunung Malang. Metode ekstraksi menggunakan ultrasonik, digunakan asam galat sebagai pembanding pada pengujian fenol dan metode DPPH untuk pengujian antioksidannya. Kandungan total fenol ekstrak etanol 70% daun *P. hispidum Sw.* yang ternaung lebih tinggi yaitu sebesar 17,4475 mg GAE/g sampel dibandingkan dengan yang terbuka yaitu sebesar 12,6137 mg GAE/g sampel. Hasil penelitian didapatkan bahwa uji aktivitas antioksidan pada ekstrak hutan terbuka dengan nilai IC_{50} sebesar 94,9269 ppm dan hutan ternaung sebesar 95,4425 ppm serta asam galat sebagai pembanding sebesar 7,9729 ppm. Dapat disimpulkan bahwa perbedaan vegetasi terbuka dan ternaung menghasilkan kadar total fenol pada ekstrak etanol 70% daun *P. hispidum Sw.* yang sedikit berbeda. *P. hispidum Sw.* memiliki aktivitas di bawah pembanding, dan termasuk antioksidan dengan aktivitas kuat.

Kata Kunci : *Piper hispidum Sw.*, Fenol, Antioksidan, Hutan terbuka, Hutan ternaung

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Alhamdulillah, puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT karena atas rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi, dengan judul **“PENENTUAN KADAR FENOL TOTAL DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK ETANOL 70 % DAUN JAMAICAN PEPPER (*Piper hispidum* Sw.) BERDASARKAN PERBEDAAN VEGETASI TERBUKA DAN TERNAUNG DI HUTAN DESA GUNUNG MALANG, BOGOR JAWA BARAT”**.

Penulisan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi tugas akhir sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Farmasi (S.Farm.) pada Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA, Jakarta.

Pada Kesempatan yang baik ini penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah banyak membantu penulis selama masa perkuliahan skripsi ini selesai, diantaranya:

1. Bapak Dr. apt. Hadi Sunaryo, M.Si. selaku Dekan Fakultas Farmasi dan Sains UHAMKA, Jakarta.
2. Bapak Drs. apt. Inding Gusmayadi, M.Si. selaku Wakil Dekan Fakultas Farmasi dan Sains UHAMKA, Jakarta.
3. Ibu apt. Kori Yati, M.Farm. selaku Ketua Program Studi Farmasi FFS UHAMKA serta pembimbing akademik yang telah membimbing, meluangkan waktu, saran dan masukan-masukan yang berguna selama kuliah dan selama penulisan skripsi ini.
4. Ibu Rindita, M.Si. selaku pembimbing I dan Ibu apt. Vivi Anggia, M.Farm., selaku pembimbing II yang telah banyak membantu, memberikan ilmu, *support* dan mengarahkan penulis sehingga skripsi ini dapat selesai dengan baik.
5. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu per satu.

Penulis sangat menyadari bahwa dalam melakukan penelitian serta penulisan skripsi ini masih banyak kekurangan karena keterbatasan ilmu dan kemampuan penulis. Untuk itu, penulis sangat mengharapkan saran dan kritik dari pembaca untuk membangun dan menyempurnakan skripsi ini. Penulis berharap skripsi ini dapat berguna bagi semua pihak yang memerlukan.

Jakarta, Januari 2020

Penulis

DAFTAR ISI

	Hlm
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Permasalahan Penelitian	3
C. Tujuan Penelitian	3
D. Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Landasan Teori	4
1. Deskripsi <i>Piper hispidum</i> Sw.	4
2. Kandungan Senyawa dan Khasiat	5
3. Simplisia dan Ekstraksi	5
4. Senyawa Fenolik	6
5. Radikal Bebas	7
6. Uji Aktivitas Antioksidan	8
7. Spektrofotometer UV-vis	9
8. Faktor Lingkungan yang Mempengaruhi Kandungan Metabolit Sekunder pada Tumbuhan	10
B. Kerangka Berfikir	11
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	12
A. Waktu dan Tempat Penelitian	12
B. Bahan dan Alat Penelitian	13
1. Bahan Penelitian	13
2. Alat Penelitian	13
C. Metode Penelitian	13
D. Prosedur Penelitian	13
1. Survei Lapangan dan Identifikasi Awal Spesimen	13
2. Determinasi Tumbuhan (Verifikasi Identifikasi)	14
3. Pengumpulan dan Pengambilan Sampel, serta Pengukuran Parameter Lingkungan	14
4. Pembuatan Simplisia	16
5. Ekstraksi	16
6. Karakteristik Mutu Ekstrak	17
7. Penapisan Uji Fitokimia	18
8. Penentuan Kadar Fenol Total	19
9. Uji Aktivitas Antioksidan	20
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	23
A. Survei Lapangan dan Identifikasi Awal Spesimen	23
B. Determinasi Tumbuhan (Verifikasi Identifikasi)	26

C. Pengumpulan dan Pengambilan Sampel, serta Pengukuran Parameter Lingkungan	26
D. Pembuatan Simplisia	27
E. Ekstraksi	28
F. Karakteristik Mutu Ekstrak	29
G. Penapisan Uji Fitokimia	31
H. Penentuan Kadar Fenol Total	33
I. Uji Aktivitas Antioksidan	37
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	40
DAFTAR PUSTAKA	41
LAMPIRAN LAMPIRAN	46

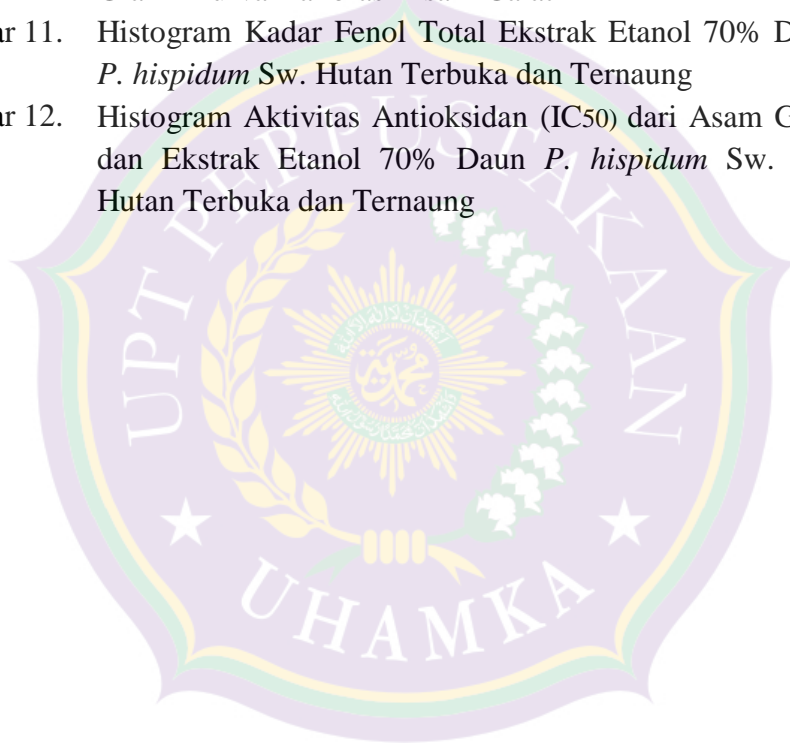


DAFTAR TABEL

	Hlm
Tabel 1. Kekuatan Antioksidan	8
Tabel 2. Metode Penapisan Uji Fitokimia	18
Tabel 3. Pengamatan Morfologi Tumbuhan <i>P. hispidum</i> Sw.	25
Tabel 4. Rentang Nilai Pengukuran Parameter Lingkungan Tumbuhan <i>P. hispidum</i> Sw. pada Hutan Terbuka dan Ternaung	26
Tabel 5. Hasil Pembuatan Simplisia <i>P. hispidum</i> Sw.	27
Tabel 6. Hasil Ekstraksi Daun <i>P. hispidum</i> Sw.	28
Tabel 7. Hasil Pemeriksaan Organoleptis Serbuk Daun <i>P. hispidum</i> Sw.	29
Tabel 8. Hasil Pemeriksaan Organoleptis Ekstrak Etanol 70 % Daun <i>P. hispidum</i> Sw.	29
Tabel 9. Hasil Uji Susut Pengerangan & Kadar Abu Total Ekstrak Etanol 70 % Daun <i>P. hispidum</i> Sw.	30
Tabel 10. Hasil Penapisan Uji Fitokimia Ekstrak Etanol 70 % Daun <i>P. hispidum</i> Sw.	31
Tabel 11. Hasil Absorbansi Larutan Standar Asam Galat pada Panjang Gelombang 759,5 nm	34

DAFTAR GAMBAR

	Hlm
Gambar 1. Tumbuhan <i>Piper hispidum</i> Sw.	4
Gambar 2. Reaksi Fenol dengan <i>Folin-Ciocalteu</i>	7
Gambar 3. Struktur DPPH	9
Gambar 4. Lapangan Desa Gunung Malang-Bogor	12
Gambar 5. Pos Hutan Pinus-Desa Gunung Malang	12
Gambar 6. Alat Pengukuran Paramater Lingkungan	16
Gambar 7. Lokasi Vegetasi Hutan Terbuka dan Ternaung	23
Gambar 8. Morfologi Tumbuhan <i>Piper hispidum</i> Sw.	24
Gambar 9. Herbarium Kering Tumbuhan <i>Piper hispidum</i> Sw.	25
Gambar 10. Grafik Kurva Kalibrasi Asam Galat	34
Gambar 11. Histogram Kadar Fenol Total Ekstrak Etanol 70% Daun <i>P. hispidum</i> Sw. Hutan Terbuka dan Ternaung	35
Gambar 12. Histogram Aktivitas Antioksidan (IC50) dari Asam Galat dan Ekstrak Etanol 70% Daun <i>P. hispidum</i> Sw. dari Hutan Terbuka dan Ternaung	39



DAFTAR LAMPIRAN

	Hlm
Lampiran 1. Surat Determinasi Tumbuhan <i>P. hispidum</i> Sw.	46
Lampiran 2. Data Pengukuran Parameter Lingkungan Tumbuhan <i>P. hispidum</i> Sw.	47
Lampiran 3. Perhitungan % Rendemen Ekstrak Etanol 70 % Daun <i>P. hispidum</i> Sw.	49
Lampiran 4. Perhitungan Kadar Abu	50
Lampiran 5. Hasil Penapisan Uji Fitokimia Ekstrak Etanol 70 % Daun <i>P. hispidum</i> Sw.	52
Lampiran 6. <i>Operating Time</i> Asam Galat	54
Lampiran 7. Panjang Gelombang Asam Galat	55
Lampiran 8. Kurva Baku Asam Galat	56
Lampiran 9. Perhitungan Kadar Fenol Total	57
Lampiran 10. Kurva Kadar Fenol Total Ekstrak Etanol 70% <i>P. hispidum</i> Sw. Hutan Terbuka dan Ternaung	61
Lampiran 11. Grafik % Inhibisi Asam Galat	63
Lampiran 12. Grafik % Inhibisi Sampel Ekstrak Etanol 70% Daun <i>P. hispidum</i> Sw. Hutan Terbuka dan Ternaung	64
Lampiran 13. Perhitungan Kadar Antioksidan DPPH dan Sampel	65
Lampiran 14. Panjang Gelombang DPPH 0,0887 Mm	68
Lampiran 15. Kurva Kadar Antioksidan pada Asam Galat	69
Lampiran 16. Kurva Kadar Antioksidan pada Ekstrak Etanol 70% <i>P. hispidum</i> Sw. Hutan Ternaung	71
Lampiran 17. Kurva Kadar Antioksidan pada Ekstrak Etanol 70% <i>P. hispidum</i> Sw. Hutan Terbuka	73
Lampiran 18. Skema Pola Penelitian	75
Lampiran 19. Sertifikat Serbuk DPPH	76
Lampiran 20. Sertifikat Reagen <i>Folin-Ciocalteu</i>	77
Lampiran 21. Sertifikat Asam Galat	78
Lampiran 22. Dokumentasi Penelitian	79

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia termasuk Negara tertinggi kedua setelah Brasil yang memiliki berbagai keanekaragaman hayati sehingga Indonesia kaya akan sumber bahan obat alam dan tradisional yang digunakan untuk ramuan obat tradisional secara turun-temurun (Saifudin dkk. 2011). Tanaman obat digunakan oleh masyarakat sebagai alternatif obat dan terus berkembang semakin besar, baik untuk pengobatan suatu penyakit maupun pemeliharaan kesehatan (Wasito 2011). Tumbuhan obat liar masih banyak yang belum dieksplorasi dengan jumlahnya yang masih banyak di wilayah Indonesia. Tumbuhan berkhasiat obat memiliki berbagai faktor biotik dan abiotik seperti suhu, kondisi tanah, iklim dan sinar matahari yang akan mempengaruhi kandungan metabolit sekundernya (Hanani 2015).

Golongan metabolit sekunder yang memiliki peran penting sebagai bahan obat salah satunya adalah fenol. Senyawa fenol cenderung mudah larut dalam air karena umumnya mereka sering kali berikatan dengan gula sebagai glikosida, dan biasanya terdapat dalam vakuola sel. Senyawa fenol memiliki aktivitas sebagai antioksidan, antitumor, antivirus dan antibakteri. Telah diketahui lebih dari seribu struktur senyawa fenol alami contohnya pada flavonoid, yang merupakan golongan terbesarnya (Rafi dkk. 2012).

Senyawa antioksidan sangat bermanfaat karena mampu menangkal atau meredam efek negatif oksidan dalam tubuh, bekerja dengan cara mendonorkan satu elektronnya kepada senyawa yang bersifat oksidan sehingga aktifitasnya dapat dihambat. Selain itu, antioksidan bermanfaat dalam mencegah kerusakan oksidatif dan ROS (*Reactive Oxygen Species*) sehingga mencegah terjadinya berbagai macam penyakit seperti penyakit kardiovaskuler, jantung koroner, kanker serta penuaan dini (Ramadhan 2015). Banyak tanaman obat yang berkhasiat sebagai antioksidan, salah satunya adalah dari keluarga Piperaceae. Beberapa literatur menyebutkan bahwa Piperaceae mempunyai beberapa kegunaan diantaranya adalah sebagai bahan obat - obatan, penyegar, tanaman hias dan lain - lain. Salah satu contoh dari keluarga Piperaceae adalah sirih merah

(*Piper crocatum* Ruiz & Pav), yang banyak dimanfaatkan masyarakat untuk pengobatan hipertensi, keputihan, nyeri sendi, maag dan lain-lain (Parfati & Windono 2016). Spesies lain yang termasuk keluarga Piperaceae adalah tumbuhan *Piper hispidum* Sw. Tumbuhan *P. hispidum* Sw. adalah tumbuhan yang berasal dari dataran rendah Meksiko dan Kolombia yang banyak tumbuh di daerah tropis. Penelitian sebelumnya telah melaporkan penggunaan *P. hispidum* Sw. untuk mengobati sakit dan nyeri. Selain itu, di Peru spesies ini secara tradisional digunakan untuk menyembuhkan luka dan mengobati gejala leishmaniasis kulit (Estevez *et al.* 2007). Kandungan kimia yang dimiliki dari *P. hispidum* Sw. ini adalah amida, benzen, asam benzoat, flavonoid dan minyak atsiri (Alecio *et al.* 1997). Selain itu, *P. hispidum* Sw. mengandung senyawa butenolid yang dapat digunakan sebagai pengobatan gangguan kesehatan reproduksi wanita seperti *Premenstual Syndrome* (PMS) (Joana *et al.* 2010).

Kondisi faktor lingkungan abiotik dapat mempengaruhi proses fisiologi serta jumlah kandungan senyawa metabolit sekunder yang berbeda pada tumbuhan, salah satunya adalah intensitas cahaya. Berdasarkan penelitian sebelumnya, terbukti bahwa paparan cahaya mempengaruhi kandungan triterpen pada herba pegagan (*Centella asiatica*). Pada kondisi naungan di bawah 70 % paparan sinar, pegagan mengandung asam asiatik lebih tinggi, sedangkan asiaticosid dengan jumlah yang lebih rendah (Devkota *et al.* 2010). Selain itu, kandungan flavonoid dan asam klorogenat pada tanaman berkolerasi positif dengan kondisi pencahayaan pada pertumbuhan (Alqahtani *et al.* 2015). Paparan sinar matahari penuh mengakibatkan peningkatan isi asiaticosid, flavonoid, dan asam klorogenat pada tanaman dibandingkan dengan yang tumbuh di bawah 50 % paparan sinar dari tempat teduh (Maulidiani *et al.* 2011). Hasil ini menunjukkan bahwa akumulasi senyawa pada tanaman tersebut dipengaruhi oleh intensitas cahaya.

Berdasarkan latar belakang di atas, penelitian ini penting dilakukan mengingat persebaran tumbuhan *P. hispidum* Sw. di hutan Desa Gunung Malang sangat luas, baik pada vegetasi terbuka maupun ternaung (hasil survey lapangan). Pada penelitian ini akan dilakukan penentuan kadar total ekstrak etanol 70 % daun *P. hispidum* Sw. yang tumbuh pada vegetasi hutan terbuka dan ternaung di hutan Desa Gunung Malang. Sampel yang digunakan berupa daun yang diekstraksi

dengan metode ultrasonik. Metode ini digunakan untuk konsumsi energi yang lebih kecil dan waktu operasi yang lebih singkat dan sesuai dengan sampel yang peneliti gunakan berupa tumbuhan liar yang penyebarannya banyak namun harus tetap terjaga jumlah populasi dari ekosistem aslinya. Setelah itu, ekstrak tumbuhan kemudian diuji aktivitas antioksidan dengan metode DPPH.

B. Permasalahan Penelitian

Berdasarkan uraian di atas, dapat diketahui bahwa perbedaan faktor abiotik seperti faktor cahaya, kondisi tanah, suhu, kelembapan dan lain – lain dapat mempengaruhi kandungan metabolit sekunder suatu tumbuhan. Dengan demikian dapat dirumuskan masalah yaitu apakah ekstraksi etanol 70 % daun *P. hispidum* Sw. yang hidup di tempat terbuka dan ternaung dapat mempengaruhi kadar total fenol yang dimiliki tumbuhan tersebut serta memiliki aktivitas antioksidan.

C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar total fenol dari ekstrak etanol 70 % daun *P. hispidum* Sw. yang diambil berdasarkan perbedaan vegetasi hutan terbuka dan ternaung di hutan Desa Gunung Malang dengan metode ekstraksi ultrasonik dan metode DPPH untuk pengujian antioksidannya.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada para peneliti tentang pengaruh faktor lingkungan di tempat tumbuh *P. hispidum* Sw. terhadap kandungan metabolit sekundernya, serta efek dari uji antioksidannya. Untuk masyarakat lokal, melalui penelitian ini dapat mengetahui bahwa tumbuhan *P. hispidum* Sw. yang tumbuh melimpah di sekitarnya dapat dimanfaatkan lebih lanjut, namun harus tetap dijaga kelestariannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Agoes G. 2012. *Sediaan Farmasi Padat (SFI-6)*. Penerbit ITB. Bandung. Hlm. 280, 282.
- Albiero ALM, Paoli AAS, Souza LA, Mourao KSM. 2006. Morfoanatomi dos orgaos vegetaativos de *Piper hispidum* Sw. (Piperaceae). Dalam: *Brazilian Journal of Pharmacognosy*. Vol. 16 (3), Hlm. 379-391.
- Alfian R, Susanti H. 2012. Penetapan Kadar Fenolik Total Ekstrak Metanol Kelopak Bunga Rosella Merah (*Hibiscus sabdariffa* Linn) dengan Variasi Tempat Tumbuh secara Spektrofotometri. Dalam: *Jurnal Ilmiah Kefarmasian*. Vol. 2 (1), Hlm. 73 – 80.
- Alqahtani A, Tangkao W, Li KM, Naumovski VA, Chan K, Li GQ. 2015. Seasonal Variation of Triterpenes and Phenolic Compounds in Australian *Centella asiatica* (L.) Urb. Dalam : *Phytochemical Analysis Article*. Vol. 26 (6), Hlm. 436-443.
- Alecio AC, Bolzani V, Young MC, Kato, Furlan M. 1997. Antifungal Amida From Leaves of *Piper hispidum*. Dalam: *Journal of Natural Product*. Vol. 61 (5), Hlm. 637-639.
- Arikalang TG. 2018. Optimasi dan Validasi Metode Analisis Dalam Penentuan Kandungan Total Fenolik pada Ekstrak Daun Gedi Hijau (*Abelmoschus manihot* L.) yang Diukur Dengan Spektrofotometer Uv-Vis. Dalam: *Jurnal Ilmiah Farmasi, Pharmacon*. Vol. 7 (3), Hlm. 14 – 21.
- Blainski A, Lopes GC, De Mello JCP. 2013. Aplicacion And Analysis Of The Folin Ciocalteu Method For The Determination Of The Total Phenolic Content From *Limonium brasiliense* L. Dalam: *Jurnal Molecules*. Vol 18(1), Hlm. 6852 – 6865.
- Backer CA, Brink RCBV. 1963. *Flora of Java (Spermatophytes Only)*. Netherlands. Netherlands Organization. Hlm. 171.
- Day RA, Underwood AL. 2002. *Analisis Kimia Kuantitatif*. Edisi Keenam. Jakarta. Penerbit Erlangga. Hlm. 62.
- Depkes RI. 2000. *Parameter Mutu Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Jakarta. Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan. Hlm. 1, 13, 14, 46, 10, 16.
- Devkota A, Dall'Acqua S, Comai S, Innocenti G, Jha PK. 2010. *Centella asiatica* (L.) urban from Nepal: Quali-quantitative analysis of samples from several sites and selection of high terpene containing populations for cultivation. Dalam: *Journal of Biochemical Systematic and Ecology*. Vol. 38 (1), Hlm. 38, 12-22.
- Ekawati R. 2018. Produksi Pucuk dan Kandungan Flavonoid Tanaman Kolesom pada Cekaman Naungan. Dalam: *J. Hort*. Vol. 9 (3), Hlm. 216-223.

- Esa NM, Jumari, Murningsih, Arifiani D. 2016. Sebaran dan Karakter Morfologi *Endiandra* (Lauraceae) dari Sumatera, Koleksi Herbarium Bogoriense, Pusat Penelitian Biologi-LIPI. Dalam: *Jurnal Biologi*. Vol. 5 (4). Hlm. 32-38.
- Estevez Y, Castillo D, Pisango MT, Arevalo J, Rojas R, Alban J, Deharo E, Bourdy G, Sauvain M. 2007. Evaluation of the leishmanicidal activity of plants. Dalam: *Journal of Ethnopharmacology*. Vol. 114 (2), Hlm. 114, 254-259.
- Hanani E. 2015. *Analisis Fitokimia*. Jakarta. Buku Kedokteran EGC. Hlm. 3, 10, 11, 13.
- Hanudin E, Wismarini H, Hertiani T, Sunarminto BH. 2012. Effect of shading, nitrogen and magnesium fertilizer on phyllanthin and total flavonoid yield of *Phyllanthus niruri* in Indonesian soil. Dalam: *Journal of Medicinal Plants*. Vol. 6 (30), Hlm. 4586-4592.
- Hapsari AM. 2018. Pengujian Kandungan Fenol Ekstrak Etanol Tempuyung (*Sonchus arvensis* L.). Dalam: *Journal of Tropical Medicine*. Vol. 1 (1), Hlm. 284-290.
- Harborne JB. 1987. *Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisa Tumbuhan*, Terjemahan: Kokasih, P dan I. Soediro. ITB. Bandung. Hlm. 47.
- Hardiana R, Rudiyansyah, Zaharah TA. 2012. Aktivitas Antioksidan Senyawa Golongan Fenol dari Beberapa Jenis Tumbuhan Famili Malvaceae. Dalam: *Jurnal Kefarmasian*. Vol. 1(1), Hlm. 8-13.
- Huliselan YM. 2015. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol, Etil Asetat, dan n-Heksan dari Daun Sesewanua (*Clerodendron squamatum* Vahl.). Dalam: *Jurnal Pharmacon*. Vol. 4 (3). Hlm. 155-163.
- Isnawati, Arifin. 2006. Karakteristik Daun Kembang Sungsang (*Gloria superba* L.) dari Aspek Fisiko Kimia. Dalam: *Media Litbang Kesehatan*. Vol.16 (4), Hlm. 8-14.
- Joana M, Duarte RE, Bolton JL, Huang Y, Caceres A, Veliz M, Soejarto DD, Mahady GB. 2010. Medical Potential of Plants used by the Q'eqchi Maya of Livingston, Guatemala for the Treatment of Women's Health Complains. Dalam: *Journal of Ethnopharmacology*. Vol. 114. Hlm. 92-101.
- Kumalasari E, Sulistyani N. 2011. Aktivitas Antifungi Etanol Batang Binahong (*Anredera cordifolia* (Terore) Steen). Terhadap *Candida albicans* serta Skrining Fitokimia. Dalam: *Jurnal Ilmiah Kefarmasian*. Vol. 1 (2), Hlm. 51-62.
- Kumoro AC. 2015. *Teknologi Ekstraksi: Senyawa Bahan Aktif dari Tanaman Obat. Plantaxia*. Yogyakarta. Hlm. 9-11.

- Kusumaningsih T. 2015. Pengurangan Kadar Tanin pada Ekstrak *Stevia rebaudiana* dengan Menggunakan Karbon Aktif. Dalam: *Jurnal Penelitian Kimia*. Vol. 11 (1), Hlm. 81-89.
- Lee KW, Kim YJ, Lee HJ, Lee CY. 2003. Cocoa Has More Phenolic Phytochemical and A Higher Antioxidant Capacity than Teas and Red Wine. Dalam: *J. Agric. Food Chem.* Vol. 51 (25), Hlm. 7292-7295.
- Marinova G, Batchvarov. 2011. Evaluation of The Methods for Determination of The Free Radical Scavenging Activity By DPPH. Dalam: *Journal of Agricultural Science*. Vol. 17 (1), Hlm. 11-24.
- Marxen K, Vanselow KH, Lippemeier S, Hintze R. 2007. Determination of DPPH Radical Oxidation Caused by Methanolic Extract of Some Microalgal Species by Linear Regression Analysis of Spectrophotometric Measurement. Dalam: *Journal Sensors Basel*. Vol. 7 (10). Hlm. 2080-2095.
- Maulidiani H, Khatib A, Shaari K, Abas F, Shitan M, Kneer R, Neto V, Lajis NH. 2011. Discrimination of three pegagan (*Centella*) varieties and determination of growth-lighting effects on metabolites content based on the chemometry of ¹H nuclear magnetic resonance spectroscopy. Dalam: *Journal of Agric. Food Chem.* Vol. 60(1), Hlm. 410-417.
- Molyneux P. 2004. The Use of the Stable Free Radical Diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for Estimating Antioxidant Activity. Dalam: *Journal Sci. Tech.* Vol. 26, Hlm. 212-213.
- Neldawati, Ratnawulan, Gusnedi. 2013. Analisis Nilai Absorbansi dalam Penentuan Kadar Flavonoid Berbagai Jenis Daun Tanaman Obat. Dalam: *Journal Pillar of Physic.* Vol. 2, Hlm. 76-83.
- Parfati N, Windono T. 2016. Sirih Merah (*Piper crocatum* Ruiz & Pav) Kajian Pustaka Aspek Botani, Kandungan Kimia dan Aktivitas Farmakologi. Dalam: *Review Media Pharmaceutica Indonesian*, vol. 1 No. 2.
- Parinding. 2007. Potensi dan Karakteristik Bio-Ekologis Tumbuhan Sarang Semut di Taman Nasional Wasur Merauke Papua. *Tesis*. Sekolah Pascasarjana IPB. Bogor.
- Parwati NKF, Napitupulu M, Diah AWM. 2014. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Binahong (*Anredera cordifolia* (Tenore) Steenis.) dengan 1,1-diphenyl-2-Pikrihidrazil (DPPH) Menggunakan Spektrofotometer UV-Vis. Dalam: *Jurnal Akademika Kimia*. Vol. 3 (4), Hlm. 206-213.
- Pratiwi L, Achmad F, Ronny M, Suwidjoyo P. 2016. Ekstrak etanol, Ekstrak etil asetat, Fraksi etil asetat dan Fraksi n-heksan Kulit Manggis (*Gracinia mangostana* L.) Sebagai Sumber Zat Bioaktif Penangkal Radikal Bebas. Dalam: *Journal of Pharmaceutical Science and Clinical Research*. Vol. 1, Hlm. 71-82.

- Puspitasari DA, Anwar FF, Faizah NGA. 2019. Aktivitas Antioksidan, Penetapan Kadar Fenolik Total dan Flavonoid Total Ekstrak Etanol, Etil Asetat dan n-Heksan Daun Petai (*Parkia speciosa* Hassk.). Dalam: *Jurnal Ilmiah Teknosains*. Vol. 5 (1), Hlm. 1-8.
- Rafi M, Widyastuti N, Suradikusumah E, Darusman LK. 2012. Aktivitas Antioksidan Kadar Fenol dan Flavonoid Total dari Enam Tumbuhan Obat Indonesia. Dalam: *Jurnal Bahan Alam Indonesia*, Vol. 8 (3), Hlm.159-165.
- Ramadhan P. 2015. *Mengenal Antioksidan*. Graha Ilmu. Yogyakarta. Hlm. 24 dan 25.
- Rugayah, Retnowati A, Windadri FI. 2004. *Pedoman Pengumpulan Data Keanekaragaman Flora*. Pusat Penelitian Biologi, Bogor. Hlm. 6-7.
- Ruiz C, Haddad M, Alban J, Bourdy G, Reategui R, Castillo D, Sauvain M, Deharo E, Estevez Y, Arevalo J, Rojas R. 2011. Activity Guided Isolation of Antileishmanial Compound from *Piper hispidum*. Dalam: *Journal of Phytochemistry Letters*. Vol. 4 (3), Hlm. 363-366.
- Saifudin dkk. 2011. *Standarisasi Bahan Obat Alam Edisi pertama*. Yogyakarta. Graha Ilmu. Hlm. 27.
- Salamah N, Rozak M, Abror MA. 2017. Pengaruh Metode Penyarian terhadap Kadar Alkaloid Total Daun Jembirit (*Tabernaemontana sphaerocarpa* BL) dengan Metode Spektrofotometri Visibel. Dalam: *Pharmaciana*, Vol. 7 (1), Hlm. 113-122.
- Sedayu A. 2007. *Membuat Herbarium: Media Pembelajaran yang Dekoratif dan Interaktif*. Jakarta. Herbarium Laboratorium Ekologi. Hlm.11-19.
- Setyowati WAE, Sri RDA, Ashadi, BM dan Cici PR. 2014. Skrining Fitokimia dan Identifikasi Komponen Utama Ekstrak Metanol Kulit Durian (*Durio ibethinus* Murr) Varietas Petruk. Dalam: *Jurnal Pharmacy*. Vol. 11, Hlm. 98-107.
- Sugito Y. 1994. *Ekologi Tanaman*. Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang. Hlm. 7-8.
- Srivastava S, Dvivedi A, Shukla RP. 2014. Invasive Alien Species of Terrestrial Vegetation of North Eastern. Dalam: *International Journal of Forestry Res*. Vol. 8, Hlm. 1-9.
- Wasito H. 2011. *Obat Tradisional Kekayaan Indonesia*. Yogyakarta. Graha Ilmu. Hlm. 5-6.
- Winarsi H. 2007. *Antioksidan Alami dan Radikal Bebas*. Yogyakarta. Kanisius. Hlm. 11-15.

- Winnie WE, Yunianta. 2015. *Ekstraksi Antosianin Buah Murbei (Morus alba L.) Metode Ultrasonic Bath (Kajian Waktu Dan Rasio Bahan: Pelarut)*. Universitas Brawijaya, Malang. Hlm 1-2.
- Wulandari I, Haryanti S, Izzati M. 2016. Pengaruh Naungan Menggunakan Paranet Terhadap Pertumbuhan serta Kandungan Klorofil dan Beta Karoten pada Kangkung Darat (*Ipomeoea reptans Poir*). Dalam: *Jurnal Biologi*. Vol. 5 (3), Hlm. 71-79.
- Tropicos. Org. 2019. Taxonomy of *Piper hispidum* Sw. <<http://www.tropicos.org/Name/215001135>. Diakses 23 Juni 2019.
- Zuhra CF, Taringan JBr., Sihotang H. 2008. Aktivitas Antioksidan Senyawa Flavonoid dari Daun Katuk (*Sauropus androgynus (L) Merr*). Dalam: *Jurnal Biologi Sumatera*. Vol. 3 (1), Hlm. 7-10.
- Zou TB, Xia EQ, He TP, Huang MY, Jia Q, Li HW. 2014. Ultrasound-Assisted Extraction of Manganiferin from Mango Leaves Using Response Surface Methodology. Dalam: *Article of Molecules*. Vol. 19 (1), Hlm. 1411-1421.

