



**PENETAPAN KADAR FENOLIK TOTAL EKSTRAK BERTINGKAT  
BATANG BELUNTAS (*Pluchea indica* (L.) Less)**

**Skripsi  
Untuk Melengkapi Syarat-syarat guna Memperoleh Gelar  
Sarjana Farmasi**


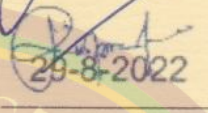

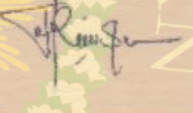

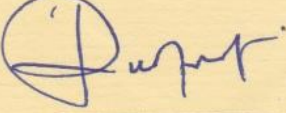
**Disusun oleh:  
JIHAN ESA SIREGAR  
1804015010**



**PROGRAM STUDI FARMASI  
FAKULTAS FARMASI DAN SAINS  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA  
JAKARTA  
2022**

Skripsi dengan judul  
**PENETAPAN KADAR FENOLIK TOTAL EKSTRAK BERTINGKAT  
BATANG BELUNTAS (*Pluchea indica* (L.) Less)**  
Telah disusun dan dipertahankan di hadapan penguji oleh :  
**Jihan Esa Siregar, NIM 1804015010**

Penguji :

<u>Ketua</u> Wakil Dekan I	<u>Tanda Tangan</u>	<u>Tanggal</u>
<b>Drs. apt. Inding Gusmayadi, M.Si.</b>		<u>17/9/22</u>
Penguji I <b>Dr. apt. Rini Prastiwi, M.Si.</b>	 29-8-2022	<u>29-08-2022</u>
Penguji II <b>apt. Nuriza Rahmadini, M.CMM.</b>		<u>31/08/22</u>
Pembimbing: Pembimbing I <b>Ni Putu Ermi Hikmawanti, M.Farm.</b>		<u>26-08-2022</u>
Pembimbing II <b>apt. Agustin Yumita, M.Si.</b>		<u>01/09/2022</u>
Mengetahui:		
Ketua Program Studi Farmasi <b>Dr. apt. Rini Prastiwi, M.Si.</b>		<u>6/9/2022</u>

Dinyatakan lulus pada tanggal : 4 Agustus 2022

## ABSTRAK

### PENETAPAN KADAR FENOLIK TOTAL EKSTRAK BERTINGKAT BATANG BELUNTAS (*Pluchea indica* (L.) Less)

Jihan Esa Siregar  
1804015010

Beluntas (*Pluchea indica* (L.) Less) merupakan tanaman perdu dengan famili Asteraceae. Batang beluntas memiliki kandungan fenolik total yang cukup tinggi dan belum banyak dieksplorasi sehingga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut salah satunya dengan ekstraksi bertingkat untuk memisahkan ekstrak berdasarkan sifat kepolarannya. Ekstrak diperoleh dengan teknik UAE menggunakan pelarut *n*-heksan, etil asetat dan etanol 50% secara bertingkat serta etanol 50% secara langsung. Penentuan kadar fenolik total menggunakan metode Folin-Ciocalteu dengan asam galat sebagai pembanding sehingga kadarnya dinyatakan dalam *Gallic Acid Equivalent* (GAE) per gram simplisia. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kadar fenolik total pada ekstrak bertingkat etil asetat, ekstrak bertingkat etanol 50% dan ekstrak langsung etanol 50% batang beluntas. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, rata-rata kadar fenolik total ekstrak etil asetat dan etanol 50% secara bertingkat secara berturut-turut adalah sebesar  $0,1223 \pm 0,0024$  mgGAE/g simplisia dan  $7,3495 \pm 0,1142$  mgGAE/g simplisia, serta rata-rata kadar fenolik total ekstrak etanol 50% secara langsung adalah sebesar  $9,6598 \pm 0,1597$  mgGAE/g simplisia. Berdasarkan hasil yang telah diperoleh ekstrak batang beluntas baik ekstrak bertingkat etil asetat, bertingkat etanol 50% serta ekstrak langsung etanol 50% memiliki kadar fenolik yang berbeda-beda.

**Kata Kunci:** Batang Beluntas, Fenolik, Ekstraksi Bertingkat.

## KATA PENGANTAR

*Bismillahirrahmanirrahim*

Alhamdulillah, penulis memanjatkan puji dan syukur ke hadirat Allah SWT karena berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi, dengan judul “**PENETAPAN KADAR FENOLIK TOTAL EKSTRAK BERTINGKAT BATANG BELUNTAS (*Pluchea indica* (L.) Less)**”

Penulisan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi tugas akhir sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana farmasi 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:

1. Orang tuaku tercinta, ayahanda dan ibunda serta keluarga tercinta yang selalu memberikan doa, dukungan, semangat, kasih sayang, pengorbanan dan perjuangan yang tak mungkin dapat terbalaskan. Terima kasih untuk segalanya.
2. Bapak Dr. apt. Hadi Sunaryo, M.Si. selaku Dekan FFS UHAMKA.
3. Bapak Drs. apt. Inding Gusmayadi, M.Si. selaku wakil Dekan I FFS UHAMKA.
4. Ibu apt. Kori Yati, M.Farm. selaku Wakil Dekan II FFS UHAMKA.
5. Bapak apt. Kriana Effendi, M.Farm. selaku Wakil Dekan III FFS UHAMKA.
6. Bapak Anang Rohwiyono, M.Ag. selaku Wakil Dekan IV FFS UHAMKA.
7. Ibu Dr. apt. Rini Prastiwi, M.Si. selaku Ketua Program Studi Farmasi, FFS UHAMKA.
8. Ibu Ni Putu Ermi Hikmawanti, M.Farm. selaku pembimbing I dan ibu apt. Agustin Yumita, M.Si. selaku pembimbing II yang telah banyak membantu dan mengarahkan penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.
9. Bapak Imam Hardiaman, MSc. atas bimbingan dan nasihatnya selaku Pembimbing Akademik.
10. Terima kasih kepada Rossandea Ingrid teman penelitian yang telah menemani suka duka penelitian, terimakasih kepada Ajeng, Mela, Nanda, Oot dan Erlina yang telah memberi semangat selama penelitian.
11. Teman-teman angkatan 2018, kakak kelas, adik kelas dan semua teman-teman yang tidak bisa disebutkan satu-persatu yang telah mendo'akan, menyemangati serta membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.
12. Ibu Alma dan kakak laboran yang sudah sangat membantu dalam pelaksanaan penelitian ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan ini masih memiliki banyak kekurangan karena keterbatasan ilmu dan kemampuan penulis. Untuk itu saran dan kritik dari pembaca sangat penulis harapkan. Penulis berharap skripsi ini dapat berguna bagi semua pihak yang memerlukan.

Jakarta, Juli 2022

Penulis

## DAFTAR ISI

	Hlm
<b>HALAMAN JUDUL</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b>	<b>ii</b>
<b>ABSTRAK</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b>	<b>ix</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang	1
B. Permasalahan Penelitian	4
C. Tujuan Penelitian	4
D. Manfaat Penelitian	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	<b>5</b>
A. Landasan Teori	5
1. Tanaman Beluntas ( <i>Pluchea indica</i> (L.) Less)	5
2. Ekstraksi	7
3. <i>Ultrasound Assisted Extraction</i> (UAE)	7
4. Senyawa Fenolik	9
5. Penentuan Kadar Fenolik Total	9
6. Spektrofotometri UV-Vis	10
7. Kromatografi Lapis Tipis	11
B. Kerangka Berpikir	11
C. Hipotesis	12
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>	<b>13</b>
A. Tempat dan Waktu Penelitian	13
B. Metode Penelitian	13
1. Alat	13
2. Bahan	13
C. Prosedur Penelitian	13
1. Pengumpulan Bahan	13
2. Determinasi Tumbuhan	14
3. Pengolahan Simplisia	14
4. Ekstraksi	14
5. Analisis Fitokimia Secara Kualitatif	15
6. Identifikasi Fenolik dengan Kromatografi Lapis Tipis	17
7. Penetapan Kadar Fenolik Total	17
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	<b>21</b>
A. Pengumpulan Bahan Baku	21
B. Determinasi Tanaman	21
C. Ekstraksi Serbuk Batang Beluntas	21
D. Organoleptis Serbuk dan Ekstrak Cair Batang Beluntas	23
E. Skrining Fitokimia dan Pola Kromatografi Lapis Tipis	24
F. Penetapan Kadar Fenolik Total	30

<b>BAB V</b>	<b>SIMPULAN DAN SARAN</b>	<b>34</b>
	A. Simpulan	34
	B. Saran	34
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>		<b>35</b>
<b>LAMPIRAN</b>		<b>41</b>



## DAFTAR TABEL

	<b>Hlm</b>
Tabel 1. Uji Organoleptis	23
Tabel 2. Skrining Fitokimia Ekstrak Batang Beluntas	24
Tabel 3. Nilai hRf Senyawa Fenolik Ekstrak Batang Beluntas	29
Tabel 4. Absorbansi Larutan Standar Asam Galat	30



## DAFTAR GAMBAR

	<b>Hlm</b>
Gambar 1. Daun Beluntas (a), Ranting Beluntas (b), Batang Beluntas (c), dan Tanaman Beluntas (d)	5
Gambar 2. Reaksi Senyawa Fenol dan Folin-Ciocalteu Reagen	10
Gambar 3. Hasil Kromatogram KLT	28
Gambar 4. Grafik Kurva Baku Asam Galat	31
Gambar 5. Grafik Kadar Fenolik Total Ekstrak Cair Batang Beluntas	32





## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Hlm</b>
Lampiran 1. Skema Kerja	41
Lampiran 2. Skema Prosedur Pembuatan Simplisia	42
Lampiran 3. Skema Prosedur Ekstraksi Bertingkat	42
Lampiran 4. Skema Prosedur Ekstraksi Langsung	43
Lampiran 5. Hasil Determinasi Batang Beluntas	44
Lampiran 6. Sertifikat Asam Galat	45
Lampiran 7. Serbuk dan Ekstrak Cair Batang Beluntas	46
Lampiran 8. Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol 50%	47
Lampiran 9. Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Bertingkat Etanol 50%	50
Lampiran 10. Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Bertingkat Etil Asetat	53
Lampiran 11. Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Bertingkat n-Heksan	56
Lampiran 12. Perhitungan Preparasi Fase Gerak, Rf, dan hRf	59
Lampiran 13. Panjang Gelombang Maksimum Asam Galat	62
Lampiran 14. <i>Operating Time</i> Asam Galat	63
Lampiran 15. Kurva Kalibrasi Asam Galat	64
Lampiran 16. Perhitungan Kurva Kalibrasi Asam Galat	65
Lampiran 17. Perhitungan Kadar Fenolik Total	66
Lampiran 18. Alat-alat yang Digunakan	73
Lampiran 19. Dokumentasi	75



# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Beluntas (*Pluchea indica* (L.) Less) adalah tanaman obat yang tersebar luas di Asia, terutama India dan Malaysia, termasuk kedalam famili *Asteraceae*. Ini adalah tanaman yang tumbuh secara alami di daerah pesisir. Bagian tanaman beluntas yang biasa digunakan adalah bagian daun muda (Rukmana & Yudirachman, 2016). Daun beluntas menampilkan berbagai sifat biologis yaitu sebagai anti-inflamasi dan antinosisseptif (Roslida dkk., 2008), antioksidan dan antibakteri (Srimoon & Ngiewthaisong, 2015), antiasetilkolinesterase (Noridayu dkk., 2011) dan antikanker (Cho dkk., 2012). Potensi kegunaan lain dari tanaman ini termasuk pengurangan nyeri otot, wasir, melarutkan batu ginjal, menurunkan gula darah, diuretik, melancarkan pencernaan dan ramuan panjang umur (Normala dan Suhaimi, 2011). Penelitian lebih lanjut telah dilakukan pada tanaman beluntas yaitu ekstrak etanol 70% akar beluntas segar memiliki aktivitas antioksidan dan antibakteri paling tinggi (Srimoon dan Ngiewthaisong, 2015). Ekstrak metanol batang beluntas menunjukkan aktivitas antioksidan dan anti-asetilkolinesterase (Noridayu dkk., 2011).

Efek farmakologi yang dihasilkan oleh tanaman beluntas dipengaruhi oleh kandungan kimia yang terkandung didalamnya. Kandungan kimia dari daun beluntas adalah tannin, glikosida jantung, sterol, fenolik, alkaloid dan saponin (Widyawati dkk., 2014). Senyawa fenolik yang diisolasi dari daun beluntas yaitu turunan asam kafeoilkuinat (Kongkiatpaiboon dkk., 2018).

Penelitian sebelumnya terkait dengan penetapan kadar fenolik telah didapat bahwa ekstrak kasar daun beluntas dengan etanol 50% menghasilkan kadar fenolik total tertinggi yaitu  $1775,00 \pm 86,00$  mol/g, diikuti batang  $990,22 \pm 24,00$  mol/g, bunga  $727,71 \pm 11,00$  mol/g dan akar  $658,95 \pm 5,00$  mol/g (Normala dan Suhaimi, 2011). Maserasi batang kering beluntas dengan etanol 70% menghasilkan kadar fenolik total  $7,68 \pm 0,023$  mg GAE/g ekstrak batang kering dan maserasi batang segar beluntas dengan etanol 70% menghasilkan kadar fenolik total  $11,55 \pm 0,011$  mg GAE/g ekstrak batang segar. Jumlah total senyawa fenolik sampel segar berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) jika dibandingkan dengan sampel

kering (Srimoon dan Ngiewthaisong, 2015). Maserasi daun beluntas dengan metanol memiliki kandungan fenolik tertinggi yaitu  $573,52 \pm 6,20$  mg/100 g ekstrak kasar sedangkan kandungan terendah diukur pada ekstrak batang heksana  $62,64 \pm 1,85$  mg/100 g ekstrak kasar (Noridayu dkk., 2011). Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya dapat dilihat bahwa penelitian mengenai daun beluntas sudah banyak dimanfaatkan dan ditelusuri kandungan kimianya, namun penelitian terkait batang beluntas belum banyak dieksplorasi sehingga perlunya penelitian lebih lanjut mengenai batang beluntas.

Senyawa fenolik adalah pemulung radikal bebas yang sangat efektif. Secara umum ekstrak tumbuhan yang memiliki kandungan fenolat, juga tinggi aktivitas antioksidannya (Srimoon dan Ngiewthaisong, 2015). Fenolik tanaman merupakan salah satu kelompok utama senyawa yang bertindak sebagai antioksidan primer atau terminator radikal bebas. Bagian tanaman beluntas yang biasanya digunakan daun muda yang dikonsumsi sebagai kuliner lokal yaitu lalapan atau dikukus dan dimanfaatkan sebagai ramuan tradisional secara empiris untuk menurunkan demam atau panas, obat batuk, penghilang bau keringat, menambah nafsu makan dan membantu pencernaan (Rukmana dan Yudirachman, 2016). Oleh karena itu, penting untuk menentukan jumlah total fenolik dalam ekstrak tumbuhan terpilih. Sebagai salah satu kelompok senyawa alami yang paling beragam dan tersebar luas. Polifenol mungkin merupakan fenolik alami yang paling penting (Normala & Suhaimi, 2011).

Senyawa fenolik cenderung mudah larut dalam air (polar) karena kebanyakan berikatan dengan gula sebagai glikosida (Zuhud dkk., 2018). Pelarut etanol, metanol dan aseton adalah jenis pelarut yang sering digunakan untuk mengekstraksi senyawa fenolik pada tumbuhan, ekstraksi dengan aseton dan metanol memperoleh nilai ekstraksi yang tinggi untuk polifenol (Delazar dkk., 2012). Penentuan kadar fenolik ekstrak beluntas dengan berbagai jenis pelarut menghasilkan kadar fenol tertinggi pada pelarut metanol, etanol, air, etil asetat dan *n*-heksana (Wongso, 2014). Berdasarkan paparan di atas senyawa fenolik dapat diekstraksi dengan rentang pelarut polar hingga non polar menghasilkan kadar fenolik yang berbeda.

Ohtsuki dkk., (2008) dalam penelitiannya menyatakan bahwa ekstrak metanol daun beluntas mengandung asam 1,3,4,5-*tetra*-O-kafeoilkuinat dan asam 3,4,5-*tri*-O- kafeoilkuinat dan kuersetin. Asam klorogenik (asam 5-O-kafeoilkuinat) adalah senyawa fenolik dari keluarga asam hidroksisinamat. Polifenol ini memiliki banyak khasiat yang meningkatkan kesehatan, sebagian besar terkait dengan pengobatan sindrom metabolik, termasuk aktivitas antioksidan, anti-inflamasi, antilipidemik, antidiabetes, dan antihipertensi (Gálvez dkk., 2017). Etanol 50% dan air suling dapat mengekstraksi asam 5-kafeoilkuinat, asam 3-kafeoilkuinat, asam 4- kafeoilkuinat, asam 3,4-kafeoilkuinat, asam 3,5-kafeoilkuinat dan asam 4,5- kafeoilkuinat dari daun beluntas. Etanol 50% dapat mengekstraksi lebih banyak 3,4-kafeoilkuinat, 4,5-kafeoilkuinat dan 3,5 kafeoilkuinat daripada air suling pada daun beluntas (Kongkiatpaiboon dkk., 2018).

Senyawa fenolik cenderung larut dalam pelarut polar seperti air, metanol dan etanol (Kumoro, 2015). Pelarut etanol 50% dapat menyari daun dan batang beluntas dengan kadar fenolik yang cukup tinggi (Normala & Suhaimi, 2011). Ekstraksi dapat dilakukan dengan ekstraksi bertingkat dengan tujuan untuk memisahkan ekstrak berdasarkan sifat kepolarannya (Salamah dkk., 2008). Ekstraksi bertingkat dilakukan dengan menggunakan dua atau lebih pelarut, dimulai dengan pelarut non polar (n-heksana) , pelarut semi polar (etil asetat), dan pelarut polar (etanol 50%). Pelarut n-heksana akan menarik senyawa non-polar seperti halnya etil asetat akan menarik senyawa semi-polar sehingga diharapkan etanol 50% akan mudah menarik senyawa fenolik polar tanpa terganggu oleh senyawa golongan lain dengan begitu senyawa tanaman dapat terdistribusi tergantung dari polaritas pelarut yang digunakan (Permadi dkk., 2015). Berbeda dengan fraksinasi yang proses penarikan senyawa dari ekstrak dengan menggunakan pelarut yang tidak saling bercampur (Harbone, 1987). Keuntungan dilakukannya metode ekstraksi bertingkat dapat menghasilkan rendemen dalam jumlah yang besar dengan senyawa dalam tingkat kepolaran yang berbeda (Sudarmadji dkk., 2007).

Penentuan kadar fenolik dapat ditentukan dengan menggunakan metode Folin-Ciocalteu dan dinyatakan sebagai setara dengan asam galat (GAE) yaitu

*Gallic acid equivalent* per gram ekstrak tumbuhan. Analisis metode Folin-Ciocalteu mudah dilakukan, sederhana, hanya memerlukan peralatan umum dan telah menghasilkan sejumlah besar data yang sebanding (Singleton dkk., 1999). Metode Folin Ciocalteu didasarkan pada reduksi kimia reagen (campuran tungsten dan molibdenum oksida). Produk dari reduksi oksida logam memiliki warna biru yang memiliki cahaya yang luas penyerapan dengan maksimum pada 765 nm (Salim dkk., 2020).

## **B. Permasalahan Penelitian**

Daun beluntas dominan mengandung senyawa fenolik yaitu asam fenolat dalam bentuk asam kefeoilkuinat. Batang beluntas memiliki kandungan fenolik total yang cukup tinggi setelah daun beluntas dibandingkan dengan akar dan bunga beluntas. Senyawa fenolik cenderung larut dalam pelarut yang polar karena berikatan dengan gula membentuk glikosida. Kandungan fenolik batang beluntas belum banyak dieksplorasi sehingga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut salah satunya dengan ekstraksi bertingkat untuk memisahkan senyawa berdasarkan polaritas pelarut yang digunakan yaitu *n*-heksan, etil asetat dan etanol 50% yang selanjutnya dibandingkan dengan ekstrak etanol 50%. Analisisnya dilakukan penetapan kadar fenolik total dengan Folin-Ciocalteu menggunakan spektrofotometer UV-Vis dengan demikian permasalahan penelitian ini berapakah kadar fenolik total dari masing-masing ekstrak bertingkat dan ekstrak langsung batang beluntas yang dipisahkan berdasarkan polaritas pelarut yang digunakan?

## **C. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kadar fenolik total pada ekstrak *n*-heksana, etil asetat dan etanol 50% batang beluntas dari hasil ekstraksi bertingkat selanjutnya dibandingkan dengan ekstrak langsung etanol 50% .

## **D. Manfaat Penelitian**

Dengan mengetahui kadar fenolik total yang terkandung dalam masing-masing ekstrak *n*-heksana, etil asetat dan etanol 50% batang beluntas diharapkan dapat memberikan informasi untuk tujuan pengembangan batang beluntas sebagai sumber fenolik selain bagian daunnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Andarwulan, N., Batari, R., Sandrasari, D. A., Bolling, B., & Wijaya, H. (2010). Flavonoid content and antioxidant activity of vegetables from Indonesia. *Food Chemistry*, *121*(4), Hlm. 1231-1235. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2010.01.033>
- Azmir, J., Zaidul, I. S. M., Rahman, M. M., Sharifa, K. M., Mohamed, A., Sahena, F., Jahurul, M. H. A., Ghafoor, K., Norulaini, N. A. N., & Omar, A. K. M. (2013). Techniques for extraction of bioactive compounds from plant materials: A review. *Journal of Food Engineering*, *117*(4), Hlm. 426-436. <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2013.01.014>
- Blainski, A., Lopes, G. C., & De Mello, J. C. P. (2013). Application and analysis of the folin ciocalteu method for the determination of the total phenolic content from *limonium brasiliense* L. *Molecules*, *18*(6), Hlm. 6852-6865. <https://doi.org/10.3390/molecules18066852>
- Chemat, F., Rombaut, N., Sicaire, A.-G., Meullemiestre, A., Fabiano-Tixier, A.-S., & Abert-Vian, M. (2017). Ultrasound assisted extraction of food and natural products. Mechanisms, techniques, combinations, protocols and applications. A review. *Ultrasonics Sonochemistry*, *34*, Hlm. 540-560. <https://doi.org/10.1016/j.ultsonch.2016.06.035>
- Chemat, F., Zill-E-Huma, & Khan, M. K. (2011). Applications of ultrasound in food technology: Processing, preservation and extraction. *Ultrasonics Sonochemistry*, *18*(4), 813-835. <https://doi.org/10.1016/j.ultsonch.2010.11.023>
- Chewchida, S., & Vongsak, B. (2019). Simultaneous HPTLC quantification of three caffeoylquinic acids in *Pluchea indica* leaves and their commercial products in Thailand. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, *29*(2), 177-181. <https://doi.org/10.1016/j.bjp.2018.12.007>
- Cho, J. J., Cho, C.-L., Kao, C.-L., Chen, C.-M., Tseng, C.-N., Lee, Y.-Z., Liao, L.-J., & Hong, Y.-R. (2012). Crude aqueous extracts of *Pluchea indica* (L.) Less. inhibit proliferation and migration of cancer cells through induction of p53-dependent cell death. *BMC Complementary and Alternative Medicine*, *12*. <https://doi.org/10.1186/1472-6882-12-265>
- Dachriyanus. (2004). *Analisa Struktur Senyawa Organik Secara Spektroskopi*. LPTIK Universitas Andalas, Padang.
- Delazar, A., Nahar, L., Hamedeyazdan, S., & Sarker, S. D. (2012). Microwave-assisted extraction in natural products isolation. *Methods in Molecular Biology*, *864*, Hlm. 89-115. [https://doi.org/10.1007/978-1-61779-624-1\\_5](https://doi.org/10.1007/978-1-61779-624-1_5)
- Departemen Kesehatan RI. (2017). *Farmakope Herbal Indonesia Edisi II*. In

Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Kementerian Kesehatan RI, Jakarta.

- Depkes RI. (1995). *Farmakope Indonesia Edisi IV*. Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.
- Ergina, Nuryanti, S., & Pursitasari, I. D. (2014). Uji Kualitatif Senyawa Metabolit Sekunder pada Daun Palado (*Agave angustifolia*) yang diekstraksi dengan Pelarut Air dan Etanol. *J. Akad. Kim*, 3(3), 165–172.
- Fatimatuzzahra, N., Rahayu, F., Ningsih, N. S., Hewan, F. K., Mada, U. G., Gigi, F. K., & Mada, U. G. (2016). Efek Antikariogenik Ekstrak Daun Beluntas (*Pluchea indica*) sebagai Penghambat Pertumbuhan *Streptococcus Mutans* penyebab Karies Gigi. *Indonesian Journal of Veterinary Science*, 34(2), Hlm. 182-187. <https://doi.org/10.22146/jsv.27547>
- Fitriyono, A. (2014). *Teknologi Pangan Teori dan Praktis dan Aplikasi*. Graha Ilmu, Semarang.
- Gálvez, J. S., Zevallos, L. C., & Velázquez, D. A. J. (2017). Chlorogenic Acid: Recent advances on its dual role as a food additive and a nutraceutical against metabolic syndrome. *Molecules*, 22(3), Hlm. 7-9. <https://doi.org/10.3390/molecules22030358>
- Gritter, R. ., Bobbic, J. N., & Schwarting, A. E. (1991). *Pengantar Kromatografi , diterjemahkan oleh Kosasih Padmawinata* (edisi II). ITB Press, Bandung.
- Hanani, E. (2015). *Analisis Fitokimia*. Buku Kedokteran EGC, Jakarta.
- Harbone. (1987). *Metode Fitokimia. Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan. Terjemahan Padmawinata K dan Soediro* (I). ITB Press, Bandung.
- Hikmawanti, N. P. E., Hanani, E., Sapitri, Y., & Ningrum, W. (2020). Total phenolic content and antioxidant activity of different extracts of *Cordia sebestena* L. leaves. *Pharmacognosy Journal*, 12(6), 1311–1316. <https://doi.org/10.5530/PJ.2020.12.180>
- Huang, D., Boxin, O. U., & Prior, R. L. (2005). The chemistry behind antioxidant capacity assays. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 53(6), 1841–1856. <https://doi.org/10.1021/jf030723c>
- Hussain, H., Al-Harrasi, A., Abbas, G., Rehman, N. U., Mabood, F., Ahmed, I., Saleem, M., Van Ree, T., Green, I. R., Anwar, S., Badshah, A., Shah, A., & Ali, I. (2013). The Genus *Pluchea*: Phytochemistry, Traditional Uses, and Biological Activities. *Chemistry and Biodiversity*, 10(11), Hlm. 1944-1971. <https://doi.org/10.1002/cbdv.201200140>

- Junaidi, L. (2019). *Teknologi Ekstraksi Bahan Aktif Alami*. IPB Press, Bogor.
- Kongkiatpaiboon, S., Chewchinda, S., & Vongsak, B. (2018). Optimization of extraction method and HPLC analysis of six caffeoylquinic acids in *Pluchea indica* leaves from different provenances in Thailand. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, 28(2), Hlm. 145-150. <https://doi.org/10.1016/j.bjp.2018.03.002>
- Kumoro, A. C. (2015). *Teknologi Ekstraksi Senyawa Bahan Aktif dari Tanaman Obat*. Plantaxia, Yogyakarta.
- Kusmardiyani, S., & Nawawi, A. (1992). *Kimia Bahan Alam*. Universitas Bidang Ilmu Hayati, Jakarta.
- Kusnadi, K., & Devi, E. T. (2020). Isolasi dan Identifikasi Senyawa Flavonoid pada Ekstrak Daun Seledri (*Apium graveolens* L.) dengan Metode Refluks. *Pancasakti Science Education Journal*, 5(9), 4–11.
- Mukhriani, Sugiarna, R., Farhan, N., Rusdi, M., & Arsul, M. I. (2019). Kadar Fenolik dan Flavonoid Total Ekstrak Etanol Daun Anggur (*Vitis vinifera* L.). *ad-Dawaa' Journal of Pharmaceutical Sciences*, 2(2). <https://doi.org/10.24252/djps.v2i2.11503>
- Mulyani, S., & Laksana, T. (2008). Analisis Flavonoid Dan Tannin Dengan Metoda Mikroskopis- Mikrokimiawi. *Jurnal Berlin*, 12(2), 109–114.
- Nafisah, M., Tukiran, Suyatno, & Hidayati, N. (2014). Uji Skrining Fitokimia Pada Ekstrak Heksan, Kloroform, Dan Metanol Dari Tanaman Patikan Kebo (*Euphorbia hirta*). *Prosiding Seminar Nasional Kimia Surabaya*, 20, 279–286.
- Najib, A. (2018). *Ekstraksi Senyawa Bahan Alam*. Deepublish, Yogyakarta.
- Noridayu, A. R., Hii, Y. F., Faridah, A., Khozirah, S., & Lajis, N. (2011). Antioxidant and antiacetylcholinesterase activities of *Pluchea indica* Less. *International Food Research Journal*, 18(3), Hlm. 925-929.
- Normala, H., & Suhaimi, M. I. (2011). Quantification of Total Phenolics in Different Parts of *Pluchea indica* (Less) Ethanolic and Water Extracts. *Pertanika Journal of Science and Technology*, 19(1), Hlm. 19-24.
- Ohtsuki, T., Yokosawa, E., Koyano, T., Preeprame, S., Kowithayakorn, T., Sakai, S., Toida, T., & Ishibashi, M. (2008). Quinic Acid Ester from *Pluchea indica* with Collagenase, MMP-2 and MMP-9 Inhibitory Activities. *Phytotherapy Research*, 22(4), Hlm. 544–549. <https://doi.org/10.1002/ptr>
- Permadi, A., Sutanto, & Sri, W. (2015). Perbandingan Metode Ekstraksi Bertingkat dan Tidak Bertingkat Terhadap Flavonoid Total Herba Ciplukan



- (Physalis angukata L.) Secara Kolorimetri. *Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Farmasi*, 1(1), 1–10.
- Prasetyo, & Inorah, E. (2013). Pengelolaan Budidaya Tanaman Obat-Obatan (Bahan Simplisia). In *Perpustakaan Nasional RI: Katalog Dalam Terbitan(KDT)*. Fakultas Pertanian UNIB, Bengkulu.
- Pujowati, P. (2006). *Pengenalan Ragam Tanaman Lanskap Asteraceae*. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Puspaningrum, D. H. D., & Sumadewi, N. L. U. (2020). Pengaruh pengeringan terhadap kandungan total fenol dan kapasitas antioksidan kulit buah kopi arabika (*Coffea arabica* L.). *Media Ilmiah Teknologi Pangan*, 6(2 September), 89–95.
- Rahayu, M. P., & Inanda, L. V. (2015). Penetapan Kadar Fenol Total Ekstrak Etil Asetat dan Fraksi Dichloromethan-Etil Asetat Kulit Batang Mundu (*Garcinia dulcis*. Kurz). *Biomedika*, 8(2), 37.
- Risky, T. A., & Suyatno. (2014). Aktivitas Antioksidan dan Antikanker Ekstrak Metanol Tumbuhan Paku *Adiantum philippensis* L. *UNESA Journal of Chemistry*, 3(1), 89–95.
- Robinson, T. (1995). *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi. Terjemahan Prof. Dr. Kosasih Padmawinata*. ITB Press, Bandung.
- Roslida, A. H., Erazuliana, A. K., & Zuraini, A. (2008). Anti-inflammatory and antinociceptive activities of the ethanolic extract of *Pluchea indica* (L) less leaf. *Pharmacologyonline*, 2, 349–360.
- Rukmana, R., & Yudirachman, H. (2016). *Budidaya Sayuran Lokal*. Penerbit Nuansa Cendekia, Bandung.
- Salamah, E., Ayuningrat, E., & Purwaningsih, S. (2008). *Penapisan awal komponen bioaktif dari kijang taiwan (Anodonta woodiana Lea.) Sebagai Senyawa Antioksidan*. XI(0251), 119–133.
- Salim, S. A., Saputri, F. A., Saptarini, N. M., & Levita, J. (2020). Review Artikel: Kelebihan dan Keterbatasan Pereaksi Folincioalceu dalam Penentuan Kadar Fenol Total Pada Tanaman. *Farmaka*, 18(1), Hlm. 46-57.
- Sangi, M., Runtuwene, M. R. J., & Simbala, H. E. I. (2008). Analisa Fitokimia Obat Di Minahasa Utara. *Chemistry Progres*, 1(1), 47–53.
- Sangi, M. S., Momuat, L. I., & Kumaunang, M. (2012). Uji Toksisitas dan Skrining Fitokimia Tepung Gabah Pelepah Aren (*Arenga pinnata*). *Jurnal Ilmiah Sains*, 12(2), 127. <https://doi.org/10.35799/jis.12.2.2012.716>

- Santoso, H. B. (2021). *Budi daya sayuran indigenous di kebun dan pot*. Lily Publisher, Bandung.
- Shaikh, J. R., & Patil, M. (2020). Qualitative tests for preliminary phytochemical screening: An overview. *International Journal of Chemical Studies*, 8(2), Hlm. 603-608. <https://doi.org/10.22271/chemi.2020.v8.i2i.8834>
- Singh, V., & Kumar, R. (2017). Study of Phytochemical Analysis and Antioxidant Activity of *Allium sativum* of Bundelkhand Region. *International Journal of Life-Sciences Scientific Research*, 3(6), 1451–1458. <https://doi.org/10.21276/ijlssr.2017.3.6.4>
- Singleton, V. ., Orthofer, R., & Lamuela-Raventos, R. . (1999). Analysis of Total Phenol and Other Oxidation Substrates and Antioxidants by Means of Folin-Ciocalteu Reagen. *Methods In Enzymology*, 299, Hlm. 152-178.
- Srimoon, R., & Ngiewthaisong, S. (2015). Antioxidant and antibacterial activities of Indian marsh fleabane (*Pluchea indica* (L.) Less). *Asia-Pacific Journal of Science and Technology*, 20(2), Hlm. 144-154.
- Sriwahyuni. (2010). *Uji fitokimia ekstrak tanaman anting-anting (Acalypha Indica Linn) dengan variasi pelarut dan uji toksisitas menggunakan brine shrimp (artemia salina leach)*. Skripsi. Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim, Malang.
- Sudarmadji, S., B, H., & Suhardi. (2007). *Analisis Untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty.
- Susanti, N. M. ., Budiman, I. N. ., & Warditiani, N. . (2015). Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol 90 % Daun Katuk ( *Sauropus androgynus* ( L .) Merr .). *Repository Universitas Udayana*, 83–86.
- Susetyarini, E., Wahyono, P., Latifa, R., & Nurrohman, E. (2020). The Identification of Morphological and Anatomical Structures of *Pluchea indica*. *Journal of Physics: Conference Series*, 1539(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1539/1/012001>
- Touchstone, J. C. (1992). Practice Of Thin Layer Chromatography. In *Journal of Chromatography A* (Third Edit). University Of Pennsylvania. [https://doi.org/10.1016/s0021-9673\(00\)88265-5](https://doi.org/10.1016/s0021-9673(00)88265-5)
- Uchiyama, T., Miyase, T., Ueno, A., & Usmanghani, K. (1989). Terpenic glycosides from *Pluchea indica*. *Phytochemistry*, 28(12), Hlm. 3369-3372. [https://doi.org/10.1016/0031-9422\(89\)80349-8](https://doi.org/10.1016/0031-9422(89)80349-8)
- Uchiyama, T., Miyase, T., Ueno, A., & Usmanghani, K. (1991). Terpene and lignan glycosides from *Pluchea indica*. *Phytochemistry*, 30(2), Hlm. 655-657. [https://doi.org/10.1016/0031-9422\(91\)83746-8](https://doi.org/10.1016/0031-9422(91)83746-8)

- Widyawati, P. S., Budianta, T. D. W., Kusuma, F. A., & Wijaya, E. L. (2014). Difference of solvent polarity to phytochemical content and antioxidant activity of *Pluchea indica* less leaves extracts. *International Journal of Pharmacognosy and Phytochemical Research*, 6(4), 850–855.
- Wongso, R. S. (2014). *Perbedaan Jenis Pelarut Terhadap Kemampuan Ekstrak Daun Beluntas (Pluchea indica Less.) dalam Menghambat Oksidasi Gula dengan Metode DNS (asam 3,5-dinitrosalisilat)*. Katolik Widya Mandala Surabaya.
- Zuhud, E. A. ., Siswoyo, Hikmat, A., Sandra, E., & Sari, R. K. (2018). *Buku Ajar Mata Kuliah Konservasi Tumbuhan Obat Hutan Tropika Indonesia*. IPB Press, Bogor.

