

**INTERVENSI BIOSINTESIS TANAMAN SAMBILOTO
(*Andrographis paniculata* (Burm.f.) Nees) TERHADAP
KANDUNGAN ANDROGRAFOLID PADA SIMPLISIA**

SKRIPSI

SHELY DWI SEPTIANI

A 191 084



**SEKOLAH TINGGI FARMASI INDONESIA
YAYASAN HAZANAH
BANDUNG
2024**

**INTERVENSI BIOSINTESIS TANAMAN SAMBILOTO
(*Andrographis paniculata* (Burm.f.) Nees) TERHADAP
KANDUNGAN ANDROGRAFOLID PADA SIMPLISIA**

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi

SHELY DWI SEPTIANI

A 191 084



**SEKOLAH TINGGI FARMASI INDONESIA
YAYASAN HAZANAH
BANDUNG
2024**

**INTERVENSI BIOSINTESIS TANAMAN SAMBILOTO
(*Andrographis paniculata* (Burm.f.) Nees) TERHADAP
KANDUNGAN ANDROGRAFOLID PADA SIMPLISIA**

**SHELY DWI SEPTIANI
A 191 084**

Juli 2024

Disetujui oleh :

Pembimbing



apt. Siti Uswatun Hasanah, M.Si

Pembimbing



Dr. apt. Adang Firmansyah, M.Si

KUTIPAN

Kutipan atau saduran baik sebagian ataupun seluruh naskah, harus menyebut nama pengarang dan sumber aslinya, yaitu Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia

LEMBAR PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk kedua orangtua saya, kakak, adik serta orang terkasih yang telah mendampingi, memberikan kasih sayang, dukungan, semangat dan selalu mendoakan setiap saat. Terima kasih juga untuk diri sendiri yang telah berjuang dan berusaha selama ini.

ABSTRAK

Sambiloto (*Andrographis paniculata* (Burm.f.) Nees) merupakan salah satu tanaman obat herbal yang banyak dibutuhkan dalam industri obat tradisional di Indonesia. Kandungan utama dari daun sambiloto adalah andrografolid. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh tanaman sambiloto yang telah mendapatkan tambahan unsur Sulfur, Kalsium, Kalium, Fosfat dan mengetahui senyawa mana yang tepat untuk peningkatan kadar andrografolid. Metode penelitian yang digunakan untuk identifikasi yaitu dengan KLT dan penetapan kandungan andrografolid menggunakan spektrofotometri UV-Vis. Hasil pada pertumbuhan rata-rata tinggi tanaman dan jumlah daun yaitu dengan penambahan pupuk KNO_3 0,44 gram. Pada hasil KLT seluruh sampel ekstrak metanol sambiloto terdapat senyawa andrografolid, dapat dilihat dari noda yang sejajar dengan standar andrografolid pada nilai R_f 0,5. Hasil penetapan kandungan andrografolid tertinggi didapatkan pada tanaman CaCl_2 0,19 gram pada daun sebesar 15,65%.

Kata kunci: Sambiloto, andrografolid, intervensi abiotik.

ABSTRACT

Sambiloto (Andrographis paniculata (Burm.f.) Nees) is one of the herbal medicinal plants that is much needed in the traditional medicine industry in Indonesia. The main content of bitter leaf is andrographolide. This research aims to determine the effect of bitter plants which have received additional elements of Sulfur, Calcium, Pottasium, Phosphate and to find out which compounds are appropriate for increasing andrographolide levels. The research method used for identification was TLC and determination of andrographolide content using UV-Vis spectrophotometry. The result in the average growth pf plant height and number of leaves were by adding 0,44 grams of KNO_3 fertilizer. In the TLC results, all samples of bitter methanol extract contained andrographolide compounds, which can be seen from the stains which were parallel to the andrographolide standard at an R_f value of 0,5. The results of determining the highest andrographolide content were obtained in $CaCl_2$ plants with 0,19 grams in the leaves of 15,65%

Keywords: *sambiloto, andrographolide, abiotic intervention.*

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmaanirrahim

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan nikmat, rahmat, dan ridho-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi dengan judul “**Intervensi Biosintesis Tanaman Sambiloto (*Andrographis paniculata* (Burm.f.) Nees) Terhadap Kandungan Andrografolid Pada Simplisia**”.

Penelitian serta penyusunan skripsi ini ditulis untuk memenuhi salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana pada Program Studi Sarjana Farmasi Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada apt. Siti Uswatun Hasanah, M.Si dan Dr. apt. Adang Firmansyah, M.Si selaku dosen pembimbing yang senantiasa sabar dalam membimbing, memberi nasihat, dorongan, serta pengarahan pelaksanaan penelitian hingga skripsi ini dapat terselesaikan. Oleh karena itu, pada kesempatan kali penulis tidak lupa mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. apt. Adang Firmansyah, M.Si., selaku Ketua Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia.
2. Dr. apt. Diki Prayugo, M.Si., selaku Wakil Ketua I Bidang Akademik.
3. Dr. apt. Wiwin Winingsih, M.Si., selaku Ketua Program Studi Sarjana Farmasi.
4. Sri Gustini Husein, S.Si., selaku dosen wali yang telah banyak membimbing, memberi arahan dan juga nasihat selama melaksanakan perkuliahan.
5. Seluruh dosen, staff administrasi serta seluruh karyawan Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia.
6. Seseorang yang spesial apt. Rida Agniyatul Mubarak, S.Farm yang selalu menemani, memberi semangat dan juga dukungan.
7. Serta seluruh teman-teman seperjuangan yang telah memberikan inspirasi dan semangat selama penulis berkuliah di Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis menyadari bahwa masih banyak kesalahan dan kekurangan karena pengetahuan yang masih sangat terbatas. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat, bukan hanya bagi penulis, melainkan bagi pihak lain yang berkepentingan.

Bandung, Juli 2024

Penulis

DAFTAR ISI

| | |
|--|-----|
| LEMBAR PENGESAHAN | i |
| KUTIPAN | ii |
| LEMBAR PERSEMBAHAN | iii |
| ABSTRAK | iv |
| <i>ABSTRACT</i> | v |
| KATA PENGANTAR | vi |
| DAFTAR ISI..... | vii |
| DAFTAR TABEL..... | ix |
| DAFTAR GAMBAR | x |
| DAFTAR LAMPIRAN..... | xi |
| BAB 1 PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Identifikasi Masalah | 3 |
| 1.3 Tujuan Penelitian | 3 |
| 1.4 Kegunaan Penelitian..... | 3 |
| 1.5 Waktu dan Tempat Penelitian | 3 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | 4 |
| 2.1 Tanaman Sambiloto | 4 |
| 2.1.1 Klasifikasi Tanaman..... | 4 |
| 2.1.2 Morfologi Tanaman Sambiloto..... | 5 |
| 2.1.3 Kandungan Bahan Aktif..... | 5 |
| 2.2 Penanaman Sambiloto..... | 6 |
| 2.3 Andrografolid..... | 6 |
| 2.4 Jalur Biosintesis Andrografolid..... | 7 |
| 2.5 Simplisia..... | 9 |
| 2.6 Ekstraksi | 9 |
| 2.6.1 Maserasi | 10 |
| 2.6.2 Refluks | 10 |
| 2.7 Kromatografi Lapis Tipis (KLT) | 10 |
| 2.8 Spektrofotometer UV-Vis | 11 |
| BAB III TATA KERJA | 12 |
| 3.1 Alat..... | 12 |
| 3.2 Bahan..... | 12 |
| 3.3 Metode Penelitian..... | 12 |
| 3.3.1 Pengumpulan Bahan..... | 12 |
| 3.3.2 Penanaman | 12 |
| 3.3.3 Penyiraman..... | 12 |

| | | |
|--|---|-----------|
| 3.3.4 | Pemupukan..... | 12 |
| 3.3.5 | Pemanenan | 13 |
| 3.3.6 | Preparasi Sampel..... | 13 |
| 3.3.7 | Karakterisasi Simplisia..... | 13 |
| 3.3.8 | Ekstraksi..... | 14 |
| 3.3.9 | Identifikasi Andrografolid Dengan KLT | 14 |
| 3.3.10 | Penetapan Kandungan Andrografolid..... | 14 |
| BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN | | 16 |
| 4.1 | Pengumpulan Bahan..... | 16 |
| 4.2 | Penanaman | 16 |
| 4.3 | Penyiraman..... | 18 |
| 4.4 | Pemupukan..... | 19 |
| 4.5 | Pemanenan | 20 |
| 4.6 | Preparasi sampel..... | 20 |
| 4.7 | Karakterisasi Simplisia..... | 20 |
| 4.8 | Ekstraksi..... | 22 |
| 4.9 | Identifikasi Andrografolid Dengan KLT | 25 |
| 4.10 | Penetapan Kandungan Andrografolid..... | 28 |
| BAB V SIMPULAN DAN ALUR PENELITIAN SELANJUTNYA..... | | 31 |
| 5.1 | Simpulan | 31 |
| 5.2 | Alur Penelitian Selanjutnya..... | 31 |
| DAFTAR PUSTAKA | | 32 |
| LAMPIRAN..... | | 36 |

DAFTAR TABEL

| Tabel | | Halaman |
|-------|---|---------|
| 4.1 | Hasil Rata-Rata Tinggi Tanaman (cm) dan Jumlah Daun | 17 |
| 4.2 | Hasil Penetapan Kadar Abu Dan Susut Pengeringan Tanaman Sambiloto | 21 |
| 4.3 | Hasil % Rendemen Ekstrak Sambiloto | 24 |
| 4.4 | Hasil Kandungan Andrografolid (%) | 29 |

DAFTAR GAMBAR

| Gambar | Halaman |
|--|---------|
| 2.1 Tumbuhan Sambiloto (<i>Andrographis paniculata</i> (Burm.f.) Nees)..... | 4 |
| 2.2 Struktur Senyawa Andrografolid | 7 |
| 2.3 Jalur Biosintesis Andrografolid..... | 8 |
| 4.1 Hasil Kromatografi Lapis Tipis (KLT) Ekstrak Metanol Sambiloto Penotolan Pertama..... | 26 |
| 4.2 Hasil Kromatografi Lapis Tipis (KLT) Ekstrak Metanol Sambiloto Penotolan Kedua | 27 |

DAFTAR LAMPIRAN

| Lampiran | Halaman |
|--|---------|
| 1. Pemanenan | 36 |
| 2. Preparasi Sampel | 37 |
| 3. Proses Ekstraksi | 38 |
| 4. Kurva Spektrofotometer UV-Vis | 39 |
| 5. Spektrum Spektrofotometer UV-Vis..... | 49 |
| 6. Perhitungan Pupuk | 50 |
| 7. Pertumbuhan Tanaman..... | 52 |

DAFTAR PUSTAKA

- Anamika Pandey et al. (2017). 'Phosphate-Induced Drought Tolerance in Plants: Signaling Insights and Implications for Plant Growth'.
- Anam, K. (2015). 'Isolasi Senyawa Triterpenoid dari Alga Merah (*Eucheuma cottoni*) Menggunakan Kromatografi Lapis Tipis (KLT) dan Analisisnya Menggunakan Spektrofotometer UV-Vis dan FTIR'. *Skripsi*, 22–23.
- Aryandhita, M. I., & Kastono, D. (2021). 'Pengaruh Pupuk Kalsium dan Kalium terhadap Pertumbuhan dan Kualitas Hasil Sawi Hijau (*Brassica rapa L.*). *Vegetalika*'. 10(2), 107.
- Atun, Sri. (2014). 'Metode Isolasi Dan Identifikasi Struktural Senyawa Organik Bahan Alam'. *Jurnal Konservasi Cagar Budaya* 8(2): 53–61.
- Deka, H., Kakoti, B. B., Baruah, R., Sarma, S., & Saikia, B. (2018). 'Simultaneous Determination of Andrographolide and Wedelolactone in *Andrographis paniculata* Nees by Validated Method like HPTLC'. *Journal of Analytical Methods in Chemistry*.
- DEPKES, Republik Indonesia. (2017). 'Farmakope Herbal Indonesia'. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
- Endarini, Lully Hanni. (2016). '*Farmakognosi Dan Fitokimia*'. Jakarta: Pusdik SDM Kesehatan.
- Evifania, Rini Digna, Pratiwi Apridamayanti, and Rafika Sari. (2020). 'Uji Parameter Spesifik Dan Nonspesifik Simplisia Daun Senggani (*Melastoma Malabathricum L.*)'. *Jurnal Cerebellum* 5(4A): 17.
- Fitriyah, L., Ratnani, R. and Hartati, I. (2015) 'Ekstraksi Hidrotropi Andrographolide Dari Tumbuhan Sambiloto (*Andrographis Paniculata* Ness) Menggunakan Larutan Urea'. *Jurnal Momentum UNWAHAS* 11(1), p. 113508.
- Forestryana Dyera, A. (2020). 'Phytochemical Screenings And Thin Skrinig Fitokimia Dan Analisis Kromatografi Lapis Tipis Ekstrak Etanol Daun Jeruju (*Hydrolea Spinosa L.*)'. *Ilmiah Farmako Bahari*, 113–124.
- Gandjar, I. G dan Rohman, A. (2012). '*Analisis Obat secara Spektroskopi dan Kromatografi*'. 315-317, Pustaka Pelajar, Yogyakarta.
- Handayanto. E., N. Mudarisma. dan A. Fiqri. (2017). '*Pengelolaan Kesuburan Tanah*'. UB Vres. Malang.
- Hasmeda, M., Sari, I., Munandar, M., Ammar, M., & Gustiar, F. (2021). 'Respon Pertumbuhan dan Hasil pada Tanaman Bayam (*Amaranthus sp*) terhadap Biofortifikasi Unsur Hara Kalsium (Ca) dan Besi (Fe) dengan Sistem Hidroponik DFT (Deep Flow Technique). Sustainable Urban Farming Guna Meningkatkan Kesejahteraan Masyarakat Di Era Pandemi'. 721–733.

- Hossain, Md. Sanower, Zannat Urbi, Abubakar Sule, and K. M. Hafizur Rahman. (2014). 'A Review of Ethnobotany, Phytochemistry, and Pharmacology'. *The Scientific World Journal*. 2014: 1–28.
- Hujjatusnaini, Noor and Indah, Bunga and Afitri, Emeilia and Widyastuti, Ratih and Ardiansyah, Ardiansyah. (2021). '*Buku Referensi Ekstraksi*'. Palangka Raya : IAIN Palangka Raya.
- Jadhao D.B, and Dhande. (2021). 'Extraction And Purification Of Andrographolide From *Andrographis Paniculata*'. *Vidyabharati International Interdisciplinary Research Journal*. 32(1): 78–84.
- Juwartina Ida Royani, Dudi Hardianto, Sri Wahyuni. (2014). 'Analisa Kandungan Andrografolid Pada Tanaman Sambiloto (*Andrographis paniculata*) Dari 12 Lokasi Di Pulau Jawa'. *Jurnal Bioteknologi dan Biosains Indonesia*. Vol 1 No.1.
- Kamalia, S., Dewanti, P., & Soedradjad, R. (2017). 'Teknologi hidroponik sistem sumbu pada produksi selada lollo rossa (*Lactuca sativa* L.) dengan penambahan CaCl₂ sebagai nutrisi hidroponik'. *Jurnal Agroteknologi 111*: 96-104. <https://doi.org/10.19184/j-agt.v11i1.5451>.
- Lakitan, Benyamin. (2013). '*Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan*'. Jakarta : Rajawali Pers
- Leba, Maria Warditiani. (2017). '*Ekstraksi Dan Real Kromatografi*'. Yogyakarta: Penerbit Deepublish.
- Maghfiroh, J. (2017). '*Pengaruh Intensitas Cahaya Terhadap Pertumbuhan Tanaman*'. Jakarta : Argomedia Pustaka.
- Manurung, A. I., Sirait, B. A., Hulu, T., dan Marpaung, R. G. (2019). 'Pemberian pupuk nitrogen dan pupuk organik granul terhadap pertumbuhan dan produksi bawang merah (*Allium cepa* L.)'. *Agrotekma: Jurnal Agroteknologi dan Ilmu Pertanian*, 4(1), 21-27.
- Mariska, I. (2013). 'Metabolit sekunder: Jalur pembentukan dan kegunaannya'. <http://biogen.litbang.pertanian.go.id/>. Diakses tanggal 21 Desember 2015.
- Marschner, Petra. (2012). '*Mineral Nutrition of Higher Plant*'. Academic Press.
- Muaja, Marfel G.D., Max R.J. Runtuwene, dan Vanda S. (2017). 'Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Dari Daun Soyogik (*Saurauia Bracteosa* Dc.)'. *Jurnal Ilmiah Sains*. 17(1): 68.
- Mukhriani. (2014). '*Ekstraksi, Pemisahan Senyawa, dan Identifikasi Senyawa Aktif*'. Makassar : Fakultas Ilmu Kesehatan UIN Alauddin.
- Mukhtar, R.B. (2016). 'Effect of Drought Stress On Early Growth of *Adansonia digitate* (L) in Semi-Arid Region of Nigeria'. *Journal of Research in Forestry, Wildlife & Environment*.

- Muthawali. (2019). 'Penetapan Kadar Biuret dalam Pupuk Urea dengan Metode Spektrofotometri'. *Saintek ITM*, 31(2), 23-26.
- Pangestu dkk. (2023). 'Pengaruh Konsentrasi Pupuk Kalium Nitrat'. *Journal of Horticulture Production Technology*. Vol. 1 No.2 64-72.
- Pertiwi Reza, dan Septi Wulandari. (2022). '*Buku Ajar Farmakognosi Simplisia Minyak Atsiri Dan Gula*'. Klaten: Lakeisha
- Prasetyo, B.F. *et al.* (2018) 'Formation of Andrographolide- β -cyclodextrin Inclusion to Increase Solubility and Dissolution Rate Pembentukan Kompleks Inklusi Andrografolid- β -Siklodekstrin untuk Meningkatkan Kelarutan dan Laju Disolusi'. 5(2), pp. 49–54.
- Preet, R. *et al.* (2014) 'Synthesis and biological evaluation of andrographolide analogues as anti-cancer agents'. *European Journal of Medicinal Chemistry*, 2985, pp. 95–106.
- Purba, T., Situmeang, R., & Rohman, H. F. (2021). 'Pemupukan dan Teknologi Pemupukan. In *Angewandte Chemie International Edition*'. 6(11), 951–952.
- Reddy, K. R., Ramaiah, B., Joshi, S. V., Kumari, B. D. R., & Pabbi, S. (2015). 'Effect of soil application of calcium, phosphorus, magnesium, and sulfur on growth and yield of *Andrographis paniculata*'. *The Pharma Innovation Journal*, 4(9), 112-116
- Rohmah, S. A. A., Muafidah, A. and Martha, R. D. (2021). 'Validasi metode penetapan kadar pengawet natrium benzoat pada sari kedelai di beberapa kecamatan di kabupaten tulungagung menggunakan spektrofotometer uv-vis'. *Jurnal Sains dan Kesehatan*, 3(2), pp. 120–127.
- Sareer, Ovais, Sayeed Ahmad, and Shahid Umar. (2014). '*Andrographis Paniculata: A Critical Appraisal of Extraction, Isolation and Quantification of Andrographolide and Other Active Constituents*'. *Natural Product Research* 28(23): 2081–2101.
- Senduk, Toar Waraney, Lita A. D. Y. Montolalu, and Verly Dotulong. (2020). 'The Rendement of Boiled Water Extract of Mature Leaves of Mangrove *Sonneratia Alba*'. *Jurnal Perikanan Dan Kelautan Tropis*. 11(1): 9.
- Septiani, Devi Ayu *et al.* (2021). 'Isolation and Identification of Andrographolide'.
- Sudrajat, D. J., Arifin, Y., Ide, M., Yusnita, I., & Sulaeman, A. (2016). 'The effect of phosphorus fertilizer and plant growth regulator on andrographolide content of *Andrographis paniculata*'. *Universal Journal of Agricultural Research*.
- Sumarni, U., Nurjanah, N., Indrianingsih, A.W. (2021). 'The Effect of Organic Fertilizer and Growth Regulator on The Growth and Production of *Sambiloto (Andrographis paniculata Nees)* Plants'. *International Journal of Horticulture, Agriculture and Food Science*, 5(1): 69-75.

- Suharti, T'. (2017). '*Dasar-Dasar Spektrofotometri UV-Vis dan Spektrofotometri Massa Untuk Penentuan Sturuktur Organik*'. Anugrah Utama Raharja.
- T. Jeyakumar et al. (2013). 'Effect of Macronutrients and Micronutrients on the Growth and Development of Bitter Melon (*Momordica charantia*) Plant'. (*International Journal of Agriculture Innovations and Research*, Volume 1, Issue 5, pp. 207-211)
- Tefu, M.O.F, dan D.R Sabar. (2022). '*Tanaman Obat Tradisional*'. Yogyakarta: Deepublish.
- Titi Komalasari, S. H. (2015). 'A Review on the Anti-diabetic Activity of *Andrographis paniculata* (Burm. f.) Nees based In-vivo Study'. *International Journal of Pub Lic Health Science (IJPHS)* , 4(4), 256–263.
- Wewengkang Defni.S, dan Henki Rotinsulu. (2021). '*Fitofarmaka*'. Klaten: Lakeisha.
- Wijayanti, N. T., Wardhani, T., dan Sugiarti, U. (2022). 'Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kedelai Varietas Argomulyo terhadap Pemberian Pupuk NPK'. *Agrika*, 15(2), 103-112