

**PENGARUH METODE AEROPONIK DAN PENAMBAHAN
BENZIL AMINO PURIN TERHADAP KADAR SENYAWA
ANDROGRAFOLID PADA TANAMAN SAMBILOTO
(*Andrographis Paniculata* Ness)**

SKRIPSI

**MARKUS GULTOM
A211020**



**SEKOLAH TINGGI FARMASI INDONESIA
YAYASAN HAZANAH
BANDUNG
2025**

**PENGARUH METODE AEROPONIK DAN PENAMBAHAN
BENZIL AMINO PURIN TERHADAP KADAR SENYAWA
ANDROGRAFOLID PADA TANAMAN SAMBILOTO
(*Andrographis Paniculata* Ness)**

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana farmasi

**MARKUS GULTOM
A211020**



**SEKOLAH TINGGI FARMASI INDONESIA
YAYASAN HAZANAH
BANDUNG
2025**

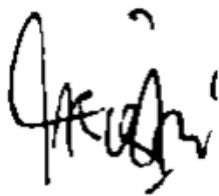
**PENGARUH METODE AEROPONIK DAN PENAMBAHAN
BENZIL AMINO PURIN TERHADAP KADAR SENYAWA
ANDROGRAFOLID PADA TANAMAN SAMBILOTO
(*Andrographis Paniculata* Ness)**

**MARKUS GULTOM
A211020**

Juli 2025

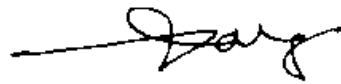
Disetujui oleh:

Pembimbing



Sri Gustini, S.Si., M.Farm

Pembimbing



Dr. apt. Adang Firmansyah, M.SI

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

Skripsi ini kupersembahkan untuk kedua orang tua dan keluargaku, pendamping yang selalu berjuang tanpa mengenal Lelah dan teman-teman seperjuangan, menjadi saksi perjalanan hidup, memberikan motivasi yang membangun semangat, selalu menjadi sosok yang tiada henti mendoakan, memberi kasih sayang serta dukungan materi untuk setiap langkah yang ku tempuh dalam mewujudkan cita-cita.

ABSTRAK

Sambiloto (*Andrographis paniculata* Ness) merupakan tanaman obat yang mengandung senyawa bioaktif utama andrografolid, yang memiliki berbagai aktivitas farmakologis, termasuk sebagai antidiabetes. Kandungan andrografolid dalam tanaman sangat dipengaruhi oleh teknik budidaya dan ketersediaan zat pengatur tumbuh (ZPT). Penerapan metode aeroponik dengan penambahan Benzil Amino Purin (BAP) berpotensi mengoptimalkan pertumbuhan tanaman dan meningkatkan akumulasi metabolit sekunder. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh variasi konsentrasi BAP terhadap parameter pertumbuhan dan kadar andrografolid pada tanaman sambiloto. Bibit sambiloto berumur satu bulan dibudidayakan menggunakan sistem aeroponik dengan larutan nutrisi AB Mix yang diformulasikan melalui perangkat lunak HydroBuddy, disertai perlakuan tiga konsentrasi BAP (1 ppm, 2 ppm, dan 5 ppm) serta kontrol tanpa penambahan BAP. Parameter morfologi yang diamati meliputi panjang batang, jumlah daun, dan panjang akar selama 16 hari masa perlakuan. Analisis kadar andrografolid pada daun dan batang dilakukan secara kuantitatif menggunakan *High Performance Liquid Chromatography* (HPLC). Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan BAP 2 ppm memberikan respon pertumbuhan terbaik, dengan panjang batang 24 cm, jumlah daun 23 helai, panjang akar 7 cm, serta kadar andrografolid tertinggi pada daun sebesar 0,863%, dibandingkan kontrol sebesar 0,378%. Dengan demikian, metode aeroponik dengan penambahan BAP 2 ppm terbukti efektif dalam meningkatkan pertumbuhan dan kandungan andrografolid tanaman sambiloto, sehingga berpotensi diterapkan sebagai strategi budidaya untuk mendukung produksi fitofarmaka berkualitas tinggi

Kata kunci: *Andrographis paniculata*, aeroponik, BAP, andrografolid, HPLC.

ABSTRACT

*Sambiloto (Andrographis paniculata Ness) is a medicinal plant containing andrographolide as its main bioactive compound, known for various pharmacological activities, including antidiabetic properties. The andrographolide content in the plant is strongly influenced by cultivation techniques and the availability of plant growth regulators. The application of the aeroponic method with the addition of Benzyl Amino Purine (BAP) has the potential to optimize plant growth and enhance the accumulation of secondary metabolites. This study aimed to evaluate the effect of different BAP concentrations on the growth parameters and andrographolide content of *A. paniculata*. One-month-old seedlings were cultivated in an aeroponic system using AB Mix nutrient solution formulated with HydroBuddy software, with treatments consisting of three BAP concentrations (1 ppm, 2 ppm, and 5 ppm) and a control without BAP. Morphological parameters observed included stem length, leaf number, and root length over a 16-day treatment period. Andrographolide content in leaves and stems was quantitatively analyzed using High Performance Liquid Chromatography (HPLC). The results showed that 2 ppm BAP treatment yielded the best growth response, with a stem length of 24 cm, 23 leaves, root length of 7 cm, and the highest andrographolide content in leaves (0.863%), compared to the control (0.378%). In conclusion, the aeroponic method with 2 ppm BAP effectively enhanced both growth and andrographolide content in *A. paniculata*, and could serve as a viable cultivation strategy for producing high-quality phytopharmaceuticals.*

Keywords: *Andrographis paniculata, aeroponics, BAP, andrographolide, HPLC*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan ke hadirat Tuhan Yesus Kristus atas segala kasih karunia, penyertaan, dan hikmat yang telah diberikan sepanjang proses penyusunan skripsi ini, yang berjudul " **Pengaruh Metode Aeroponik Dan Penambahan Benzil Amino Purin Terhadap Kadar Senyawa Andrografolid Pada Tanaman Sambiloto (*Andrographis Paniculata* Ness)** "

Penelitian dan penulisan skripsi ini dilakukan untuk memenuhi salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana pada Program Studi Sarjana Farmasi Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing Sri Gustini, S.Si., M.Farm, dan Dr. apt. Adang Firmansyah, M.Si., atas bimbingan, nasihat, dukungan, serta pengorbanan yang diberikan. Pada kesempatan ini, tidak lupa penulis mengucapkan terima kasih 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. Hesti Riasari, M.Si., selaku Ketua Program Studi Sarjana Farmasi,
4. Apt. Anggi Restiasari, SSI, MH. Kes, M.S.Farm., selaku Dosen Wali yang telah banyak memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis,
5. Seluruh staf dosen, asisten laboratorium, staf administrasi, serta jajaran karyawan Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia, terima kasih atas ilmu, pengalaman dan bantuan yang telah diberikan selama perkuliahan,
6. Kepada orang tua yang selalu memberikan doa, dukungan, dan semangat dalam menyelesaikan studi di Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia.

Saya menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki ruang untuk pengembangan lebih lanjut, baik dari segi metode, cakupan analisis, maupun kedalaman pembahasan. Oleh karena itu, dengan penuh kerendahan hati, saya terbuka terhadap segala bentuk kritik dan saran yang bersifat membangun demi penyempurnaan karya ini ke depannya. Saya berharap, segala upaya dan hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi dunia akademik maupun masyarakat luas, serta menjadi wujud kontribusi nyata bagi kemuliaan nama Tuhan.

Bandung, Agustus 2025

Markus Gultom
A 211 020

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KUTIPAN	ii
PERSEMBAHAN	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Kegunaan Penelitian.....	2
1.5 Waktu dan Tempat Penelitian	2
2.1 Sambiloto (<i>Andrographis paniculata</i> Nees).....	3
2.1.1 Klasifikasi Tanaman Sambiloto	3
2.1.2 Morfologi Tanaman Sambiloto	4
2.1.3 Khasiat.....	4
2.1.4 Kandungan Kimia.....	4
2.2 Andrografolid	5
2.3 Biosintesis Androgapolid	6
2.4 Metode Penanaman	7
2.4.1 Aeroponik	7
2.4.2 Hidroponik Klasik	8
2.4.3 Tanah Konvensional.....	8
2.5 Faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan Sambiloto.....	9
2.5.2 Suhu	9
2.5.3 Kelembapan.....	9
2.5.4 Ph.....	10
2.5.5 Nutrisi Tanaman	10
2.6 Zat Pengatur Tumbuh.....	11
2.6.1 ZPT Auksin	11
2.6.2 ZPT Sitokin	11
2.7 HydroBuddy	12
2.8 Ekstraksi	13
2.8.1 Jenis Metode Ekstraksi	13
2.8.2 Faktor yang mempengaruhi Ekstraksi	14

2.9 High Performance Liquid Chromatography	16
2.10 Analisis Varian Anova	16
BAB III METEDO PENELETIAN	19
3.1 Alat	19
3.2 Bahan.....	19
3.3 Metode penelitian	19
3.3.1 Persiapan Bahan, Alat, dan Rancangan Penelitian	19
3.3.2 Proses Penanaman dan Perawatan tanaman sambiloto	20
3.3.3 Evaluasi Pertumbuhan Sambiloto.....	20
3.3.4 Ekstrasi Tanaman Sambiloto.....	21
3.3.5 Analisis Kadar Andrografolid	22
3.3.6 Teknis Analisis Data Menggunakan Anova	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	23
4.4.1 Hasil Evaluasi Faktor Frekuensi Penyemprotan Pada Sistem Aeroponik	23
4.4.2 Hasil evaluasi Pengaruh Konsentrasi BAP terhadap Pertumbuhan Tanaman Sambiloto.....	24
4.2 Hasil Ekstraksi Tanaman Sambiloto Menggunakan Metanol dan Toluena	29
4.2 Hasil Analisis Kadar Menggunakan HPLC.....	29
DAFTAR PUSTAKA	37
LAMPIRAN.....	37

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2. 1 Formulasi Larutan Nutrisi	11
3. 1 Perlakuan Nutrisi AB Mix dan ZPT	19
3. 2 Penyesuaian Frekuensi dan Volume Penyemprotan.....	20
4. 1 Hasil Frekuensi Penyemprotan Aeroponik dan Ketahanan Tanaman	23
4. 2 Data Panjang Batang, Tanaman sambiloto.....	25
4. 3 Data Jumlah Daun Tanaman Sambiloto	26
4. 4 Data Panjang Akar Tanaman Sambiloto	28
4. 5 karakteristik Ekstraksi Dengan Pelarut Metanol dan Toluena	31
4. 6 Hasil Analisis Kadar Andrografolid Pada Daun.....	31
4. 7 Hasil Analisis Kadar Andrografolid Pada Batang.....	31

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2. 1 Sambiloto (<i>Andrographis paniculata</i> Nees).....	3
2. 2 Struktur Andrographolid.	5
2. 3 Biosintesis andrographolid	6
2. 4 Sistem penanaman tanaman aeroponik.....	7
4. 1 Panjang Batang Tanaman Sambiloto.....	26
4. 2 Jumlah Daun Tanaman Sambiloto	27
4. 3 Panjang Akar Tanaman Sambiloto	28
4. 4 Hasil ekstraksi sambiloto menggunakan metanol.....	30
4. 5 Hasil ekstraksi sambiloto setelah pemurnian toluene.....	30

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1 Proses Pembuatan Larutan Nutrisi Ab Mix Dan pengukuran pH, Ec	37
2 Proses Penanaman Dan Pengukuran.....	38
3 Proses Ekstraksi	41
4 Hasil Pengukuran Kadar Menggunakan HPLC.....	43
5 Hasil Analisis Anova	49

DAFTAR PUSTAKA

- Ayuningsari, I. *et al.* (2017) 'Pengaruh Konsentrasi Benzyl Amino Purine terhadap Pertumbuhan Beberapa Klon Tanaman Teh (*Camellia sinensis* L.) O. Kuntze) Belum Menghasilkan di Dataran Rendah', *Kultivasi*, 16(2), pp. 356–361.
- Bachhav, P. *et al.* (2023) 'Review of High Performance Liquid Chromatography and Its Applications', *International journal of research in pharmacy and science*, 12(September), pp. 19–40.
- Benoy, G.K. *et al.* (2012) 'An overview on andrographis paniculata (burm. F.) Nees', *International Journal of Research in Ayurveda and Pharmacy*, 3(6), pp. 752–760.
- Ernita, M. *et al.* (2023) 'Ernita et. al. Pengaruh Zat Pengatur Tumbuh Alami dan Sintetik terhadap Pertumbuhan Bbit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) di Pre Nusery', 7(2), pp. 186–194.
- Ischak, N. I., & Botutihe, D.N. (2015) *Sambiloto, Ceplukan, Daun Salam (Antidiabetes)*.
- JANUWATI, M. and MASLAHAH, N. (2020) 'PENGARUH TINGKAT PEMBERIAN AIR PADA TIGA AKSESI SAMBILOTO (*Andrographis paniculata* Nees)TERHADAP MUTU DAN PRODUKSI SIMPLISIA', *Jurnal Penelitian Tanaman Industri*, 14(2), p. 54.
- Kartiman, R. *et al.* (2018) 'MULTIPLIKASI IN VITRO ANGGREK HITAM (*Coelogyne pandurata* Lindl.) PADA PERLAKUAN KOMBINASI NAA DAN BAP', *Jurnal Bioteknologi & Biosains Indonesia (JBBI)*, 5(1), p. 75.
- Kim, T.K. (2017) 'Understanding one-way ANOVA using conceptual figures', 70(1), pp. 22–26.
- Kumoro (2018) 'Effects of Solvent Properties on the Soxhlet Extraction of Diterpenoid Lactones Effects of solvent properties on the Soxhlet extraction of diterpenoid lactones from *Andrographis paniculata* leaves', (May).
- Lakhiar, I.A. *et al.* (2018) 'Modern plant cultivation technologies in agriculture under controlled environment: A review on aeroponics', *Journal of Plant Interactions*, 13(1), pp. 338–352.
- Lopez-Lauri. (2016) 'Postharvest management approaches for maintaining quality of fresh produce', *Postharvest Management Approaches for Maintaining Quality of Fresh Produce*, pp. 1–222.
- Movahedi, Z. and Rostami, M. (2020) 'Production of Some Medicinal Plants in Aeroponic System', *Journal of Medicinal Plants and By-Products*, 9(1), pp. 91–99.
- Narayan, S. *et al.* (2014) 'Jasmonate-induced biosynthesis of andrographolide in *Andrographis paniculata*'.
- Ntumi, S. (2021) 'Reporting and Interpreting One-Way Analysis of Variance (ANOVA) Using a DataDriven Example: A Practical Guide for Social Science Researchers', 12(14), pp. 38–47.

- Nuraini, A. *et al.* (2022) 'Pengaruh konsentrasi Benzylaminopurine terhadap pertumbuhan eksplan tunas aksilar rami klon lokal Wonosobo secara in vitro', *Kultivasi*, 21(2), pp. 166–172.
- Ramadhani, M.A. *et al.* (2020) 'Skrining Fitokimia Dan Penetapan Kadar Flavonoid Total Serta Fenolik Total Ekstrak Daun Insulin (*Tithonia diversifolia*) Dengan Maserasi Menggunakan Pelarut Etanol 96 %', *Indonesian Journal of Pharmacy and Natural Product*, 3(1), pp. 8–18.
- Ramesh, at al (2024) 'Driving/Critical Factors Considered During Extraction to Obtain Bioactive Enriched Extracts', *Pharmacognosy Reviews*, 18(35), pp. 68–81.
- Ramesh, M.M., Shankar, N.S. and Venkatappa, A.H. (2024) 'Driving/Critical Factors Considered During Extraction to Obtain Bioactive Enriched Extracts', *Pharmacognosy Reviews*, 18(35), pp. 68–81.
- Ratnani, R.D., Hartati, I. and Kurniasari, L. (2012) 'Potensi Produksi Andrographolide Dari Sambiloto (*Andrographis paniculata* Nees) Melalui Ekstraksi Hidrotropi', *Momentum*, 8(1), pp. 6–10.
- Salma, S.B. and Kaushal, S. (2024) 'Aeroponics : An emerging food growing system in sustainable agriculture for food security', (November).
- Scaltrito, E. *et al.* (2024) 'Scientia Horticulturae Influence of water spraying intervals and indole-3-butyric acid concentrations on *Salvia* rooted cuttings quality in a closed aeroponics system', *Scientia Horticulturae*, 337(July), p. 113452.
- Sharma, S., Pal, Y. and Bhardwaj, C. (2018) 'Kuantifikasi HPLC andrographolide di berbagai bagian *Andrographis paniculata* (Burm. f.) Wall. ex Nees', 7(3), pp. 168–171.
- Srivastava, N. and Akhila, A. (2024) 'Biosynthesis of andrographolide in *Andrographis paniculata*', *Phytochemistry*, 71(11–12), pp. 1298–1304.
- Suarsana, M., Parmila, I.P. and Gunawan, K.A. (2020) 'Pengaruh Konsentrasi Nutrisi AB Mix terhadap Pertumbuhan dan Hasil Sawi Pakcoy (*Brassica rapa* L.) dengan Hidroponik Sistem Sumbu (Wick System)', *Agro Bali: Agricultural Journal*, 2(2), pp. 98–105.
- Suman Kumar, R. *et al.* (2014) 'Botanical pharmacognosy on the leaves of medicinally important plant *andrographis paniculata* (nees) collected from the forest area of Medak district, Andhra Pradesh, India', *International Journal of Pharmaceutical Sciences Review and Research*, 25(2), pp. 292–295.
- Tanaya, V., Retnowati, R. and Suratmo (2015) 'Semi-polar fraction of kasturi mango leaves (*Mangifera casturi* Kosterm)', *Kimia Student Journal*, 1(1), pp. 778–784.
- Zwack, P.J. and Rashotte, A.M. (2013) 'Cytokinin inhibition of leaf senescence', *Plant Signaling and Behavior*, 8(7), pp. 1–7.