

**EFEKTIVITAS METODE AEROPONIK PADA BUDIDAYA  
SAMBILOTO (*Andrographis paniculata* (Burm. f) Nees)  
DENGAN PENAMBAHAN GIBERELIN**

**SKRIPSI**

**LALU AGIL SYAKUR WIRABAWA  
A211101**



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

**EFEKTIVITAS METODE AEROPONIK PADA BUDIDAYA  
SAMBILOTO (*Andrographis paniculata* (Burm. f) Nees)  
DENGAN PENAMBAHAN GIBERELIN**

**SKRIPSI**

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi

**LALU AGIL SYAKUR WIRABAWA  
A211101**



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

**EFEKTIVITAS METODE AEROPONIK PADA BUDIDAYA  
SAMBILOTO (*Andrographis paniculata* (Burm. f) Nees)  
DENGAN PENAMBAHAN GIBERELIN**

**LALU AGIL SYAKUR WIRABAWA  
A211101**

**Juli 2025**

**Disetujui oleh:**

**Pembimbing**



**Dr. apt. Adang Firmansyah, M.Si.**

**Pembimbing**



**Dr. apt. Wiwin Winingsih, 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, pembimbing 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

Permintaan sambiloto (*Andrographis paniculata* (Burm. f) Nees) sebagai tanaman obat di Indonesia tergolong tinggi, namun produksinya masih bergantung pada budidaya konvensional yang rentan terhadap perubahan iklim, hama, dan penyakit, serta menyebabkan variasi kandungan metabolit sekunder. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas metode aeroponik dengan penambahan giberelin terhadap pertumbuhan dan kadar andrografolid pada tanaman sambiloto. Penelitian dilakukan selama 15 hari menggunakan rancangan acak lengkap, dengan perlakuan meliputi metode aeroponik yang dikombinasikan dengan pemberian giberelin 1 ppm, 2,5 ppm, dan 5 ppm, serta kontrol berupa penanaman konvensional di tanah baik *indoor* maupun *outdoor* dengan dan tanpa nutrisi. Parameter yang diamati meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, panjang akar, dan kadar andrografolid yang diukur dengan KCKT. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan giberelin 2,5 ppm pada sistem aeroponik memberikan kadar andrografolid rata-rata 1,360%, lebih tinggi dibanding kontrol aeroponik tanpa giberelin 1,242% dan kontrol tanah dengan nutrisi. Namun, dari sisi pertumbuhan tanaman, metode aeroponik tidak menunjukkan hasil yang lebih baik dibandingkan penanaman konvensional, bahkan pada konsentrasi giberelin 5 ppm tanaman mengalami kematian pada hari ke-10. Kesimpulannya, metode aeroponik dengan penambahan giberelin dapat meningkatkan kadar andrografolid pada sambiloto, tetapi belum mampu mengungguli metode penanaman konvensional dalam hal pertumbuhan tanaman.

**Kata kunci:** Sambiloto, aeroponik, giberelin, andrografolid.

## **ABSTRACT**

*The demand for sambiloto (Andrographis paniculata (Burm. f) Nees) as a medicinal plant in Indonesia is high; however, its production still relies on conventional cultivation, which is vulnerable to climate change, pests, and diseases, leading to variability in secondary metabolite content. This study aimed to evaluate the effectiveness of the aeroponic method combined with giberelin application on the growth and andrografolid content of sambiloto. The research was conducted over 15 days using a completely randomized design, with treatments including aeroponic cultivation combined with giberelinat concentrations of 1 ppm, 2.5 ppm, and 5 ppm, and controls consisting of conventional soil planting both indoors and outdoors with and without additional nutrients. Observed parameters included plant height, leaf count, root length, extract yield, and andrographolide content analyzed using HPLC. The results showed that applying giberelinat 2,5 ppm in the aeroponic system increased the average andrografolid content to 1.360%, higher than the aeroponic control without giberelin 1.242% and soil-grown controls with nutrients. However, in terms of plant growth, the aeroponic method did not outperform conventional soil planting, and at the highest giberelinconcentration 5 ppm, plants died on the 10th day. In conclusion, the aeroponic method combined with giberelin increased androgapholide levels in sambiloto but did not show better growth performance than conventional cultivation.*

**Keywords:** Sambiloto, aeroponics, giberelin, andrographolide.

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha atas segala kasih karunia, penyertaan, dan hikmat yang telah diberikan sepanjang proses penyusunan skripsi ini, yang berjudul **"Efektivitas Metode Aeroponik Pada Budidaya Sambiloto (*Andrographis Paniculata* (Burm. f) Nees) Dengan Penambahan Giberelin"**

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 Dr. apt. Adang Firmansyah, M.Si., dan Dr. apt. Wiwin Winingsih, 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. Umi Baroroh, S.Si., M.Biotek., 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 teman-teman STFI RP 21 yang sama-sama berjuang 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, Juli 2025



Lalu Agil Syakur Wirabawa  
A 211 101



## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	i
KUTIPAN .....	ii
ABSTRAK.....	iv
<i>ABSTRACT</i> .....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR TABEL .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
BAB I 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 Sambiloto .....	4
2.2 Kandungan Sambiloto .....	5
2.3 Andrografolid .....	6
2.4 Biosintesis Andrographolid .....	6
2.5 Water Stress .....	7
2.6 Ekstraksi .....	9
2.7 Kromatografi Cair Kinerja Tinggi .....	9
2.8 Nutrisi Tanaman .....	10
2.9 Zat Pengatur Tumbuh .....	10
2.10 Aeroponik.....	11
2.11 Hydrobuddy .....	12
BAB III TATA KERJA.....	13
3.1 Alat.....	13

3.2 Bahan .....	13
3.3 Rancangan Penelitian .....	13
3.4 Metode .....	13
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	15
4.1 Pertumbuhan Sambiloto .....	15
4.2 Hasil KCKT .....	23
BAB V SIMPULAN DAN ALUR PENELITIAN SELANJUTNYA.....	28
5.1 Kesimpulan .....	28
5.2 Alur Penelitian Selanjutnya .....	28
DAFTAR PUSTAKA .....	29

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
4.1 Pertumbuhan Tinggi Batang Tanaman sambiloto .....	18
4.2 Jumlah Daun Tanaman Sambiloto .....	20
4.3 Panjang Akar Tanaman Sambiloto .....	22
4.4 Analisis KCKT Standar Andrografolid .....	25
4.5 Kadar Andrografolid Sampel Sambiloto .....	26
4.6 Kadar Andrografolid Pada Sampel dengan Penarikan Klorofil .....	27
4.1 Penanaman Aeroponik .....	15
4.2 Penanaman <i>Outdoor</i> .....	7
4.3 Daun Sambiloto Menghitam .....	19
4.4 Regresi Linear Standar Andrografolid .....	21

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Tanaman Sambiloto .....	4
2.2 Struktur Andrografolid .....	6
2.3 Biosintesis Andrografolid .....	6
2.4 Skema <i>water stress</i> .....	7
2.5 Konversi HMG-CoA menjadi mevalonat .....	8
2.6 Simulasi Sistem Aeroponik .....	11
4.1 kandungan unsur hara dan perkiraan ec larutan nutrisi dengan bantuan <i>software hydrobuddy</i> .....	15
4.2 Penanaman Aeroponik .....	16
4.3 Penanaman <i>Outdoor</i> .....	17
4.4 Daun sambiloto mulai menghitam .....	21
4.1 Regresi linear dari standar andrografolid .....	24

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1 Preparasi Nutrisi.....	33
2 Penanaman Sambiloto.....	34
3 Preparasi Sampel.....	37
4 Analsisi KCKT.....	38

## DAFTAR PUSTAKA

- Agehara, S. (2020) 'Preplant application of 1-methylcyclopropene improves postplanting performance of tomato transplants by suppressing ethylene-induced stress responses', *HortScience*, 55(4), pp. 581–588.
- Aguilar-Hernández, G. *et al.* (2019) 'Optimization of ultrasound-assisted extraction of phenolic compounds from *annona muricata* by-products and pulp', *Molecules*, 24(5), pp. 1–15.
- Amin, S. *et al.* (2024) *Pencarian Kandidat Obat Baru Sebagai Inhibitor Main Protase SARS-COV-2 Dari Senyawa Aktif Tanaman *Andrographis Paniculata*: Studi in-silico*, PT. Literasi Nusantara Abadi Grup.
- Anil Kumar, Jyotsna Dora, A.S. and R.T. (2012) 'A Review On King Of Bitter (Kalmegh)', *International Journal Of Research In Pharmacy And Chemistry*, 2(1), pp. 116–124.
- Armita, D. *et al.* (2022) 'Diagnosis Visual Masalah Unsur Hara Esensial Pada Berbagai Jenis Tanaman', *Teknosains: Media Informasi Sains dan Teknologi*, 16(1), pp. 139–150.
- Asih, E.W. (2022) 'Potensi Pengembangan Agribisnis Tanaman Kangkung Darat di Desa Maranatha Kecamatan Sigi Biromaru Kabupaten Sigi', *Jurnal Kolaboratif Sains*, 5(6), pp. 352–358.
- Bengough, A.G. *et al.* (2011) 'Root elongation, water stress, and mechanical impedance: A review of limiting stresses and beneficial root tip traits', *Journal of Experimental Botany*, 62(1), pp. 59–68.
- Biswal (1984) 'Photocontrol Of Leaf Senescence', 39(6), pp. 875–878.
- Calori, A.H. *et al.* (2018) 'Seed potato minituber production in an aeroponic system under tropical conditions: electrical conductivity and plant density', *Journal of Plant Nutrition*, 41(17), pp. 2200–2209.
- Cavalcante, V.S. *et al.* (2019) 'Growth and nutritional efficiency of watermelon plants grown under macronutrient deficiencies', *HortScience*, 54(4), pp. 742–738.
- Chen, C.T., Lee, C.L. and Yeh, D.M. (2018) 'Effects of nitrogen, phosphorus, potassium, calcium, or magnesium deficiency on growth and photosynthesis of *Eustoma*', *HortScience*, 53(6), pp. 795–798.
- Chen, M., Xie, C. and Liu, L. (2010) 'Solubility of Hesperetin in Various Solvents from (288.2 to 323.2) K', *Journal of Chemical & Engineering Data*, 55(5297–5298), pp. 1649–1650.
- Ciptaningtyas, D. *et al.* (2017) 'Pengaruh Water Stress Treatment Pada Pertumbuhan Dan Produktivitas Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum* L.) Dengan Sistem Hidroponik Substrat Dalam Greenhouse Di Wilayah Tropis', *Jurnal Teknotan*, 11(2), pp. 34–42.
- Ding, X. *et al.* (2018) 'Electrical conductivity of nutrient solution influenced photosynthesis, quality, and antioxidant enzyme activity of pakchoi (*Brassica campestris* L. Ssp. *Chinensis*) in a hydroponic system', *PLoS ONE*, 13(8), pp. 1–15.
- Falcioni, R. *et al.* (2018) 'Increased gibberellin levels enhance light capture efficiency in tobacco plants and promote dry matter accumulation',

- Theoretical and Experimental Plant Physiology*, 30(3), pp. 235–250.
- Goswami, P.B., Baria, V.K. and Satodiya, B.N. (2024) ‘Advancing Agriculture: Exploring the Potential of Aeroponic Systems for Vegetable Cultivation: A Comprehensive Review’, *Advances in Research*, 25(5), pp. 131–139.
- Gupta, C. (2014) ‘ANDROGRAPHIS PANICULATA : IMPACT OF SOIL TYPES AND EXTRACTION’, pp. 1–8.
- Gupta, M.K. *et al.* (2022) ‘A comparative review on High-Performance Liquid Chromatography (HPLC), Ultra Performance Liquid Chromatography (UPLC) & High-Performance Thin Layer Chromatography (HPTLC) with current updates’, *Current Issues in Pharmacy and Medical Sciences*, 35(4), pp. 224–228.
- Hachez, C. *et al.* (2012) ‘Short-term control of maize cell and root water permeability through plasma membrane aquaporin isoforms’, *Plant, Cell and Environment*, 35(1), pp. 185–198.
- Handayani and Winarningsih, W. (2021) ‘Potential Therapy Of Sambiloto Plant (*Andrographis paniculata*) Using Multi-Compounds Analysis’, *Gaceta Medica de Caracas*, 129(4), pp. 814–822.
- Hiroki Inahashia, Israt Jahan Shelleyb, Takaki Yamauchic, Shunsaku Nishiuchia, Misuzu Takahashi-Nosakad, Maya Matsunamie, Atsushi Ogawaf, Yusaku Nodaa, and Y.I. (2018) ‘This article is protected by copyright . All rights reserved . Abbreviations This article is protected by copyright . All rights reserved .’, *Journal of Fish Biology*, 1(51), pp. 731–737.
- JANUWATI, M. and MASLAHAH, N. (2020) ‘Pengaruh Tingkat Pemberian Air Pada Tiga Aksesori Sambiloto (*Andrographis Paniculata* Nees ) Terhadap Mutu Dan Produksi Simplisia’, *Jurnal Penelitian Tanaman Industri*, 14(2), p. 54.
- Kleinwächter, M. and Selmar, D. (2015) ‘New Insights Explain That Drought Stress Enhances The Quality Of Spice And Medicinal Plants: Potential Applications’, *Agronomy for Sustainable Development*, 35(1), pp. 121–131.
- Kou, E. *et al.* (2021) ‘Crosstalk between auxin and gibberellin during stalk elongation in flowering Chinese cabbage’, *Scientific Reports*, 11(1), pp. 1–9.
- Kumoro, A.C., Hasan, M. and Singh, H. (2009) ‘Effects of solvent properties on the Soxhlet extraction of diterpenoid lactones from *Andrographis paniculata* leaves’, *ScienceAsia*, 35(3), pp. 306–309.
- Lopez-Lauri (2016) ‘Plant Growth Regulators’, in *Postharvest Management Approaches for Maintaining Quality of Fresh Produce*, pp. 125–130.
- Mansouri, H., Asrar, Z. and Mehrabani, M. (2009) ‘Effects of gibberellic acid on primary terpenoids and  $\Delta^9$ -tetrahydrocannabinol in *cannabis sativa* at flowering stage’, *Journal of Integrative Plant Biology*, 51(6), pp. 553–561.
- Miziorko, H.M. (2011) ‘Enzymes Of The Mevalonate Pathway Of Isoprenoid Biosynthesis’, *Archives of Biochemistry and Biophysics*, 505(2), pp. 131–143.
- Mochtar, R.M. (2018) ‘Pengendalian Suhu Dan Kelembaban Pada Sistem Aeroponik Menggunakan Kontroler Pid Untuk Sayuran Bayam Berbasis Arduino’, *Universitas Brawijaya : Fakultas Teknik*, pp. 1–47.
- Moraes, M.T. de *et al.* (2020) ‘Soil compaction impacts soybean root growth in an Oxisol from subtropical Brazil’, *Soil and Tillage Research*, 200(February),

p. 104611.

- Nagase, T. *et al.* (2015) 'The axhs1/dwf4 auxin-hypersensitive mutant of *Arabidopsis thaliana* defines a link for integration of auxin and brassinosteroid mediated root elongation', *Plant Biotechnology*, 32(2), pp. 125–137.
- Pareira, B.M. (2023) 'Aeroponic Plant House System Using Direct Seeding in the Seedling Phase to Improve the Growth and Quality of Kangkung (*Ipomoea aquatica* Forssk.)', *Jurnal Keteknik Pertanian*, 11(3), pp. 307–317.
- Pavan Gowda, M. *et al.* (2025) 'Bioformulation-Mediated Response of Kalmegh (*Andrographis paniculata* Wall. ex Nees, Family Acanthaceae) for Growth, Yield, and Quality', *ACS Omega*, 10(7), pp. 6927–6938.
- Pujiasmanto, B. *et al.* (2023) 'Effect of planting media composition and watering time interval on *Andrographis paniculata* Ness growth', *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1253(1), pp. 1–8.
- Ramesh, at al (2024) 'Driving/Critical Factors Considered During Extraction to Obtain Bioactive Enriched Extracts', *Pharmacognosy Reviews*, 18(35), pp. 68–81.
- Ratnani, R.D. *et al.* (2012) 'Potensi Produksi Andrographolide Dari Sambiloto (*Andrographis Paniculata* Nees) Melalui Proses Ekstraksi Hidrotropi', *ft-UNWAHAS*, 8(1), pp. 6–10.
- Rony El Khoury, Soumaya Naser el deen, NaimBoustany, Georges Abi Rizk, L.G. (2019) 'Effect Of Different Concentrations of Gibberellic Acid On The Growth Of *Euphorbia Pulcherrima*', (3), pp. 19–26.
- S Mukati, D.R. and B.C. (2019) 'Effect of Gibberellic Acid on Growth, Quality and Yield of Tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill', *IOSR Journal of Agriculture and Veterinary Science*, 7(7), pp. 28–30.
- Sadaphal, P. and Dhamak, K. (2022) 'Review article on High-Performance Liquid Chromatography (HPLC) Method Development and Validation', *International Journal of Pharmaceutical Sciences Review and Research*, 74(03), pp. 23–29.
- Sadiq, B., Yousif, A. and Abdulrahman, A. (2017) 'Effect of different concentrations of gibberellic acid on seeds germination and growth in different turf grass genera', 1, pp. 247–226.
- Saini, G.S. *et al.* (2006) 'Validation of the LC-MS/MS method for the quantification of mevalonic acid in human plasma and determination of the matrix effect', *Journal of Lipid Research*, 47(10), pp. 2340–2345.
- Saleh, I.A. *et al.* (2016) 'A Possible General Mechanism For Ultrasound-Assisted Extraction (Uae) Suggested From The Results Of Uae Of Chlorogenic Acid From *Cynara Scolymus* L. (Artichoke) Leaves', *Ultrasonics Sonochemistry*, 31, pp. 330–336.
- 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.
- Sharma, S.N. *et al.* (2015) 'Jasmonate-Induced Biosynthesis Of Andrographolide In *Andrographis paniculata*', *Physiologia Plantarum*, 153(2), pp. 221–229.
- Shen, P. *et al.* (2025) 'Influence of Rhizosphere Temperature and Humidity Regulation on Rooting, Mortality, and Transplant Survival of Aeroponically Rapid Growth Mulberry Cutting', *Agronomy*, 15(3), pp. 1–17.



- Soliman, H.A.E., Mantawy, M.M. and Hassan, H.M. (2010) 'Biochemical and Molecular Profiles of Gibberellic Acid Exposed Albino Rats', *Journal of American Science*, 6(11), pp. 1545–1003.
- Supriya, R. (2023) 'International Journal Of Scientific Research An Exploration Of High-Performance Liquid Chromatography Supriya Rayudu Abstract', (2277), pp. 71–72.
- Syukri, Y. *et al.* (2016) 'Quantification of andrographolide isolated from andrographis paniculata nees obtained from traditional market in yogyakarta using validated HPLC', *Indonesian Journal of Chemistry*, 16(2), pp. 190–197.
- Tewari, S.K., Niranjana, A. and Lehri, A. (2010) 'Variations in yield, quality, and antioxidant potential of Kalmegh (andrographis paniculata nees) with soil alkalinity and season', *Journal of Herbs, Spices and Medicinal Plants*, 16(1), pp. 41–50.