

**PENGARUH ZAT PENGATUR TUMBUH NAA DAN BAP
TERHADAP KADAR ANDROGRAFOLID
BERDASARKAN WAKTU PANEN PADA KULTUR TUNAS
SAMBILOTO (*Andrographis paniculate* Ness)**

SKRIPSI

**FARHAN SHIDIK
A211092**



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

**PENGARUH ZAT PENGATUR TUMBUH NAA DAN BAP
TERHADAP KADAR ANDROGRAFOLID
BERDASARKAN WAKTU PANEN PADA KULTUR TUNAS
SAMBILOTO (*Andrographis paniculate* Ness)**

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi

**FARHAN SHIDIK
A211092**



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

**PENGARUH ZAT PENGATUR TUMBUH NAA DAN BAP
TERHADAP KADAR ANDROGRAFOLID
BERDASARKAN WAKTU PANEN PADA KULTUR TUNAS
SAMBILOTO (*Andrographis paniculate* Ness)**

**FARHAN SHIDIK
A211092**

Oktober 2025

Disetujui oleh:

Pembimbing



Himalaya Wana Kelana, M.Pd.

Pembimbing



apt. Khairunnisa Sy., M.S.Farm.

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, yang selalu berjuang tanpa mengenal Lelah dan teman-teman seperjuangan, yang 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

Andrografolid merupakan senyawa bioaktif utama dalam tanaman sambiloto (*Andrographis paniculata* Ness.). Kandungan andrografolid dalam tanaman dapat dipengaruhi oleh faktor fisiologis seperti umur tanaman, bagian organ yang digunakan, dan perlakuan zat pengatur tumbuh (ZPT). Teknik kultur jaringan dan manipulasi hormon diperlukan dalam upaya optimalisasi kadar andrografolid. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kombinasi zat pengatur tumbuh NAA (*Naphthalene Acetic Acid*) dan BAP (*6-Benzylaminopurine*) terhadap pertumbuhan serta kadar Andrografolid berdasarkan waktu panen pada kultur tunas sambiloto (*Andrographis paniculata* Ness.). Metode yang digunakan meliputi teknik kultur jaringan pada media Murashige dan Skoog (MS) dengan penambahan kombinasi NAA dan BAP dengan variasi konsentrasi berbeda yaitu 1:1,1:2, 2:1 serta MS sebagai kontrol. Analisis kadar andrografolid dilakukan menggunakan instrumen kromatografi cair kinerja tinggi (KCKT) pada bagian daun, batang, dan akar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi konsentrasi NAA dan BAP berpengaruh negatif terhadap pertumbuhan tunas. Hasil analisis KCKT menunjukan kadar tertinggi Andrografolid pada kontrol secara konsisten ditemukan pada bagian daun di minggu pertama sebesar 62,1%. Daun merupakan lokasi utama biosintesis dan akumulasi awal metabolit Andrografolid, bertambahnya waktu pada minggu kedua hingga minggu ketiga menunjukkan penurunan kadar. Uji statistik ANOVA menunjukkan bahwa waktu panen memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kadar Andrografolid pada tiga bagian tanaman (daun 0,049, batang 0,040, dan akar 0,002).

Kata kunci: Kultur jaringan, *Andrographis paniculata*, ZPT, Andrografolid, KCKT

ABSTRACT

Andrographolide is the main bioactive compound found in *Andrographis paniculata* (Nees). The andrographolide content in the plant can be influenced by physiological factors such as plant age, plant organ used, and the application of plant growth regulators (PGRs). Tissue culture techniques and hormonal manipulation are required to optimize andrographolide levels. This study aimed to determine the effect of the combination of plant growth regulators NAA (Naphthalene Acetic Acid) and BAP (6-Benzylaminopurine) on the growth and andrographolide content based on harvest time in *Andrographis paniculata* shoot cultures. The method used involved tissue culture on Murashige and Skoog (MS) medium supplemented with combinations of NAA and BAP at different concentration ratios, namely 1:1, 1:2, and 2:1, with MS medium serving as the control. The andrographolide content was analyzed using High-Performance Liquid Chromatography (HPLC) on leaves, stems, and roots. The results showed that variations in NAA and BAP concentrations had a negative effect on shoot growth. HPLC analysis revealed that the highest andrographolide content in the control treatment was consistently found in the leaves during the first week, reaching 62.1%. The leaves served as the primary site for andrographolide biosynthesis and early metabolite accumulation. However, an extended culture period from the second to the third week showed a decline in andrographolide levels. Statistical analysis using ANOVA indicated that harvest time had a significant effect on andrographolide content in all three plant parts (leaves $p = 0.049$, stems $p = 0.040$, and roots $p = 0.002$).

Keywords: Tissue culture, Andrographis paniculata, plant growth regulators, andrographolide, HPLC

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala kasih karunia, penyertaan, dan hikmat yang telah diberikan sepanjang proses penyusunan skripsi ini, yang berjudul "**Pengaruh Zat Pengatur Tumbuh Naa Dan Bap Terhadap Kadar Andrografolid Berdasarkan Waktu Panen Pada Kultur Tunas Sambiloto (*Andrographis paniculate* 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 Himalaya Wana Kelana, M.Pd., dan apt. Khairunnisa Sy., M.S.Farm., 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 rekan-rekan penelitian Kultur jaringan telah berjuang bersama 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



Farhan Shidik
A 211 092

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 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	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Tinjauan Umum Tanaman Sambiloto.....	4
2.2 Androgafolid	6
2.3 Metode Analisis.....	6
2.4 Kultur Jaringan	7
2.5 Zat pengatur Tumbuh.....	7
BAB III TATA KERJA	9
3.1 Alat	9
3.2 Bahan	9
3.3 Jenis Penelitian	9
3.4 Variabel Penelitian	9
3.5 Metode Penelitian	10
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	12

4.1	Hasil Penanaman Biji Sambiloto.....	12
4.2	Analisis Kadar Andrografolid Pada Sampel	21
BAB V SIMPULAN DAN ALUR PENELITIAN SELANJUTNYA.....		28
5.1	Simpulan	28
5.2	Alur Penelitian Selanjutnya.....	28
DAFTAR PUSTAKA		29

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
3. 1 Variasi Konsentrasi	10
4. 1 Tinggi Tunas Sambiloto	14
4. 2 Banyak Daun.....	15
4. 3 Bentuk Tunas	16
4. 4 Bobot Tunas.....	22
4. 5 larutan standar andrografolid	23
4. 6 Hasil analisis kadar sampel kontrol.....	24
4. 7 Hasil Uji Anova	26

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2. 1 (A) Seluruh tanaman, (B) akar, (C) bunga, (D) batang dan daun, (E) buah matang dan belum matang, serta (F) biji (Li et al., 2022).....	5
2. 2 Struktur 2D androgafolid	6
4. 1 Diagram Batang Pertumbuhan Tunas Sambiloto	12
4. 2 Hasil Pertumbuhan Tunas Pada media Kontrol dalam 30 hari(a)Hari ke-1,(b)Hari ke-10,(c)Hari ke-20,(d)Hari-30	17
4. 3 Hasil Pertumbuhan Tunas Pada media dengan penambahan NAA dan BAP dengan konesentrasi (1:1).....	18
4. 4 Hasil Pertumbuhan Tunas Pada media dengan penambahan NAA dan BAP dengan konesentrasi (1:2).....	19
Gambar 4. 5 Hasil Pertumbuhan Tunas Pada media dengan penambahan NAA dan BAP dengan konesentrasi (2:1)	20
4. 6 Media yang terdampak kontaminan	21
4. 7 Grafik standar androgafolid	23

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1 Hasil Uji Determinasi	32
2 Perhitungan Pembuatan Media dan kadar.....	33
3 Pertumbuhan Tunas Sambiloto	36
4 Hasil Analisa Kadar Andrografolid Menggunakan HPLC.....	37
5 Hasil kromatogram HPLC.....	38
6 Hasil Uji Anova.....	45

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmed, N. and Praveen, N. (2023) 'Effect of salicylic acid, jasmonic acid, and a combination of both on andrographolide production in cell suspension cultures of *Andrographis paniculata* (Burm.f.) Nees', *Journal of Applied Biology and Biotechnology*, 11(2), pp. 198–203.
- Ahmed, R. (2024) 'High-Performance Liquid Chromatography (HPLC): Principles , Applications , Versatility , Efficiency , Innovation and Comparative Analysis in Modern Analytical Chemistry and In Pharmaceutical Sciences'.
- Apriliyani, R. and Wahidah, B.F. (2021) 'Perbanyakan anggrek *Dendrobium* sp. secara in vitro: Faktor-faktor keberhasilannya', *Filogeni: Jurnal Mahasiswa Biologi*, 1(2), pp. 33–46.
- Chen, X. *et al.* (2020) 'Drought stress enhanced andrographolides contents in *Andrographis paniculata*', *Acta Ecologica Sinica*, 40(2), pp. 113–121.
- Chutimanukul, P. *et al.* (2022) 'Physiological responses, yield and medicinal substance (andrographolide, AP1) accumulation of *Andrographis paniculata* (Burm. f) in response to plant density under controlled environmental conditions', *PLoS ONE*, 17(8 August), pp. 1–16.
- Dai, Y. *et al.* (2019) 'Overview of pharmacological activities of *andrographis paniculata* and its major compound andrographolide', *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 59(0), pp. S17–S29.
- Damanik, I.T.S., Rosmayati, R. and Siregar, L.A.M. (2017) 'Pengaruh Jenis Eksplan dan Komposisi Zat Pengatur Tumbuh Terhadap Induksi Kalus Pada Tanaman Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis)', *Jurnal Agroekoteknologi FP USU*, 5(3), pp. 532–536.
- Deshmukh, *et.al.* (2018) 'In vitro Multiple Shoot Induction in *Andrographis paniculata*', *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences ISSN: 2319-7706 Special Issue-6 pp. 791-795*, (6), pp. 791–795.
- Drahansky, M. *et al.* (2016) 'We are IntechOpen , the world ' s leading publisher of Open Access books Built by scientists , for scientists TOP 1 %', *Intech*, i(tourism), p. 13.
- Fatima, T. *et al.* (2024) 'Indirect Organogenesis of *Calendula officinalis* L. and Comparative Phytochemical Studies of Field-Grown and In Vitro-Regenerated Tissues', *Agronomy*, 14(8), pp. 1–17.
- Garg, A. *et al.* (2015) 'Andrographis paniculata transcriptome provides molecular insights into tissue-specific accumulation of medicinal diterpenes', *BMC Genomics*, 16(1), pp. 1–16. Available at: <https://doi.org/10.1186/s12864-015-1864-y>.
- Hijau, P.K. (2024) 'UJI ANTIOKSIDAN JAMUR ENDOFITIK BJS-3 YANG BERASOSIASI DENGAN BIJI SAMBILOTO (*Andrographis paniculata*) MENGGUNAKAN METODE DPPH (2,2-Difenil-1-Pikrilhirazil) PADA

- MEDIA PERTUMBUHAN KACANG HIJAU', 7(2), pp. 119–127.
- Hu, E. *et al.* (2025) 'Metabolomic Profiles and Differential Constituents of *Andrographis paniculata* (Burm. f.) in Different Growth Stages and Parts', *Molecules*, 30(7). Available at: <https://doi.org/10.3390/molecules30071490>.
- Ihsan, B.R.P. *et al.* (2020) 'Development and validation of hplc method for determination of andrographolide in raw material and tablet of ethyl acetate fractions of *Andrographis paniculata* ', *Research Journal of Pharmacy and Technology*, 13(9), p. 4291. Available at: <https://doi.org/10.5958/0974-360x.2020.00758.1>.
- Jindal, N., Kajla, S. and Chaudhury, A. (2016) 'Establishment of Callus Cultures of *Andrographis Paniculata* for the Assessment of Andrographolide Content', *International Journal of Research in Ayurveda & Pharmacy*, 7(2), pp. 197–201.
- Kajardi, A. (2016) 'Kultur Jaringan dan Mikropropagasi Tanaman Kentang (*Solanum tuberosum* L)', *Balai Penelitian Tanaman Sayuran*, 008(008), pp. 1–10.
- Kelana, H.W. (2025) 'Evaluation of Myo-inositol Influence on Andrographolide Production in *Andrographis paniculata*', 14(1), pp. 62–71.
- Kesehatan, J.I. *et al.* (2019) 'Pharmacological Activities of *Andrographis paniculata*', 9(2), pp. 229–239.
- Li, N. *et al.* (2022) 'A New Source of Diterpene Lactones From *Andrographis paniculata* (Burm. f.) Nees—Two Endophytic Fungi of *Colletotrichum* sp. With Antibacterial and Antioxidant Activities', *Frontiers in Microbiology*, 13(February), pp. 1–16.
- Lopez-Lauri. (2016) 'Postharvest management approaches for maintaining quality of fresh produce', *Postharvest Management Approaches for Maintaining Quality of Fresh Produce*, pp. 1–222.
- Madusari, S., Marzuki, S. and Yuliyanto, Y. (2023) 'Study of Sambiloto *Andrographis paniculate* Ness. Extract as an Eco-Friendly Biocontrol on Weed Seed Germination and Growth', *Journal of Applied Agricultural Science and Technology*, 7(4), pp. 432–444.
- Muliati, T. Nurhidayah, N. (2017) 'Media on The In Vitro Development Of *Sansevieria macrophylla*', *Jom Faperta*, 4(1), pp. 1–13.
- Ningrum, E.F.C. *et al.* (2017) 'Perkembangan Awal Protocorm Anggrek *Phalaenopsis amabilis* secara In Vitro setelah Penambahan Zat Pengatur Tumbuh α -Naphtaleneacetic Acid dan Thidiazuron', *Biosfera*, 34(1), p. 9.
- Nurhanis, S.E., Wulandari, R.S. and Suryantini, R. (2019) 'Variations of IAA Concentration to the Growth of Sengon Tissue Culture', *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 394(1), pp. 857–867.
- Pamungkas, S.S.T. (2015) 'PENGARUH KONSENTRASI NAA DAN BAP TERHADAP PERTUMBUHAN TUNAS EKSPLAN TANAMAN PISANG CAVENDISH (*Musa paradisiaca* L.) MELALUI KULTUR IN

- VITRO', *Gontor AGROTECH Science Journal*, 2(1), p. 31.
- Patel, P., Narkhede, S.B. and Luhar, S. (2024) 'EPRA International Journal of Research and Development (IJRD) HIGH-PERFORMANCE LIQUID CHROMATOGRAPHY (HPLC): A COMPREHENSIVE REVIEW EPRA International Journal of Research and Development (IJRD)', 7838(October), pp. 2016–2017.
- Patuhai, A. *et al.* (2023) 'Plant Growth Regulator- and Elicitor-Mediated Enhancement of Biomass and Andrographolide Production of Shoot Tip-Culture-Derived Plantlets of *Andrographis paniculata* (Burm.f.) Wall. (Hempedu Bumi)', *Plants*, 12(16), pp. 1–11.
- Prakoso, N.I. *et al.* (2018) 'An Investigation of Insect Ovipositing Repellent Activity of *Andrographis paniculata* Ness, *Acacia auriculiformis* and Piper betle Linn Leaves Extracts to *Bartocera carambolae*', *Jurnal Eksakta*, 18(1), pp. 1–7.
- Prayana, F.A., Djenal, F. and Wardana, R. (2017) 'Mikropropagasi Tangkai Daun Iles-Iles (*Amorphophallus muelleri* Blume) Secara In Vitro dengan Penambahan ZPT BAP dan NAA', *Agriprima: Journal of Applied Agricultural Sciences*, 1(2), pp. 95–104. Available at:
- Rys, M., Saja-Garbarz, D. and Skoczowski, A. (2022) 'Phytotoxic Effects of Selected Herbal Extracts on the Germination, Growth and Metabolism of Mustard and Oilseed Rape', *Agronomy*, 12(1).
- Salem, J. *et al.* (2022) 'Interaction between Growth Regulators Controls In Vitro Shoot Multiplication in *Paulownia* and Selection of NaCl-Tolerant Variants', *Plants*, 11(4). Available at:
- Samanhudi, Pujiasmanto, B. and Permata Dewi, E. (2021) 'Jurnal Agrica Ekstensia KAJIAN KONSENTRASI BAP DAN NAA TERHADAP MULTIPLIKASI KENCUR IN VITRO', *Jurnal Agrica Ekstensia*, 15(1), pp. 13–20.
- Suhartono, S., Sholehah, D.N. and Murdianto, R.S. (2020) 'Respon Pertumbuhan dan Produksi Andrographolida Tanaman Sambiloto (*Andrographis paniculata* Nees) Akibat Perbedaan Dosis Pupuk Guano', *Rekayasa*, 13(2), pp. 164–171. Available at: <https://doi.org/10.21107/rekayasa.v13i2.6905>.
- Tajidin, N.E. *et al.* (2019) 'Metabolite profiling of *Andrographis paniculata* (Burm. f.) Nees. young and mature leaves at different harvest ages using ¹H NMR-based metabolomics approach', *Scientific Reports*, 9(1), pp. 1–11.
- Ulva, M. *et al.* (2019) 'Pertumbuhan Kalus Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.) Varietas Permata F1 dari Jenis Eksplan dan Konsentrasi Sukrosa yang Berbeda secara In Vitro', *Life Science*, 8(2), pp. 160–169.
- Yan, S. *et al.* (2023) 'Effects of drought stress on water content and biomass distribution in summer maize(*Zea mays* L.)', *Frontiers in Plant Science*, 14(March), pp. 1–14.