

**PENGARUH KETINGGIAN LAHAN PENANAMAN DAN  
VARIASI PELARUT TERHADAP KARAKTERISTIK  
SERBUK DAUN, METABOLIT SEKUNDER, DAN  
AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK DAUN  
SACHA INCHI (*Plukenetia volubilis* L.)**

Skripsi

Disusun untuk memenuhi salah satu syarat  
memperoleh gelar Sarjana Sains











**Febriana Lizariani Aqsha  
1308619030**

PROGRAM STUDI BIOLOGI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA  
2023

LEMBAR PENGESAHAN

PENGARUH KETINGGIAN LAHAN PENANAMAN DAN VARIASI  
PELARUT TERHADAP KARAKTERISTIK SERBUK DAUN, SENYAWA  
METABOLIT SEKUNDER, DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK  
DAUN SACHA INCHI (*Plukenetia volubilis* L.)

Nama : Febriana Lizariani Aqsha  
Nomor Registrasi : 1308619030

	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Penanggung Jawab			
Dekan	: <u>Prof. Dr. Muktiningsih N, M.Si</u> NIP. 196405111989032001		07/09/2023
Wakil Penanggung Jawab			
Wakil Dekan I	: <u>Dr. Esmar Budi, S.Si, M.T.</u> NIP. 197207281999031002		07/09/2023
Ketua	: <u>Dr. Ratna Komala, M.Si.</u> NIP. 196408151989032002		23/08/2023
Sekretaris/ Penguji I	: <u>Dr. Supriyatin, M.Si.</u> NIP.196507071997022001		24/08/2023
Anggota			
Pembimbing I	: <u>Ns. Sri Rahayu, M. Biomed.</u> NIP.197909252005012002		23/08/2023
Pembimbing II	: <u>Dr. Iwan Sugihartono, M.Si.</u> NIP.197910102008011018		23/08/2023
Penguji II	: <u>Pinta Ormas Pasaribu, M.Si.</u> NIP.199006052019032024		23/08/2023

Dinyatakan lulus ujian skripsi pada tanggal 18 Agustus 2023

## LEMBAR PERNYATAAN

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul **“Pengaruh Ketinggian Lahan Penanaman dan Variasi Pelarut Terhadap Karakteristik Serbuk Daun, Senyawa Metabolit Sekunder, dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis* L.)”** yang disusun sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains dari Program Studi Biologi, FMIPA, Universitas Negeri Jakarta.

Sumber informasi yang diperoleh dari penulis lain yang telah dipublikasikan sebelumnya dan dirujuk dalam teks skripsi ini telah dicantumkan dalam Daftar Pustaka sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah. Jika dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan aturan yang berlaku.

Jakarta, 18 Agustus 2023



Febriana Lizariani Aqsha



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA  
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220  
Telepon/Faksimili: 021-4894221  
Laman: [lib.unj.ac.id](http://lib.unj.ac.id)

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Febriana Lizariani Aqsha  
NIM : 1308619030  
Fakultas/Prodi : Biologi  
Alamat email : febianalizariani@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

Skripsi     Tesis     Disertasi     Lain-lain (.....)

yang berjudul :

Pengaruh Ketinggian Lahan Penanaman dan Variasi Pelarut Terhadap Karakteristik, SenyawaMetabolit Sekunder, dan Aktivitas Antioksidan pada Ekstrak Daun Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis* L.).

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 18 Agustus 2023

Penulis

(Febriana Lizariani Aqsha)

## KATA PENGANTAR

*Alhamdulillahirobbilalamin*, segala puji dan syukur saya panjatkan kepada Allah Subhanahu Wa Ta'ala atas rahmat, ridha, dan karunia-Nya serta shalawat dan salam tak lupa penulis haturkan kepada Nabi Muhammad Shallallahu Alaihi Wasallam sebagai suri teladan bagi umatnya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Ketinggian Lahan Penanaman dan Variasi Pelarut Terhadap Karakteristik Serbuk Daun, Senyawa Metabolit Sekunder, dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis* L.)” sebagai syarat memperoleh gelar Sarjana Sains pada Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta.

Kelancaran penyusunan skripsi ini tidak dapat terselesaikan dengan baik tanpa bantuan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada Ibu Ns. Sri Rahayu, M. Biomed. dan Bapak Dr. Iwan Sugihartono, M.Si. selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan banyak waktu untuk memberi bimbingan, saran, serta motivasi dan dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Terimakasih juga kepada Ibu Dr. Ratna Komala, M.Si selaku ketua sidang dan tim penguji kami yaitu Ibu Dr. Supriyatin, M.Si. dan Ibu Pinta Omas Pasaribu, M.Si. yang telah banyak memberikan saran, masukan, serta koreksi sehingga skripsi ini dapat terbentuk dengan hasil terbaik. Selanjutnya, penulis mengucapkan terimakasih kepada Ibu Prof. Dr. Muktiningsih Nurjayadi, M.Si. selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, UNJ dan Ibu Dr. Reni Indrayanti, M.Si. selaku Ketua Program Studi Biologi, FMIPA, UNJ yang telah membantu selama penyelesaian studi.

Ucapan terimakasih juga ditujukan kepada Bapak Jaja Jamaludin selaku pemilik kebun Sacha Inchi di Parung, Bogor serta para petani Sacha Inchi di Nagreg, Bandung dan Bukittinggi, Padang atas bantuan sukarela dalam memberikan sampel daun Sacha Inchi sebagai subjek dalam penelitian ini. Tak lupa kepada Bapak M. Isnin Noer, M.Si selaku dosen pembimbing akademik yang telah

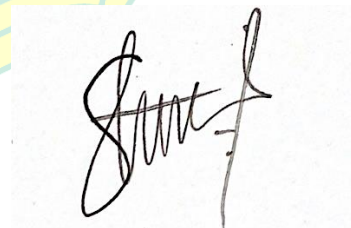


meluangkan banyak waktu dan tenaga untuk membantu dan mengarahkan setiap permasalahan penulis selama menjalani perkuliahan.

Ungkapan terimakasih disampaikan pula untuk kedua orang tua penulis, Bapak Imron dan Ibu Sundari yang selalu memberikan tunjangan, dukungan, motivasi dan doa sehingga penelitian dapat terselesaikan dengan baik. Terima kasih juga kepada M. Wildan Sya'bani yang selalu ada saat penulis membutuhkan semangat dan amunisi. Penulis juga mengucapkan banyak terimakasih kepada teman satu tim penulis; Kak Aulia Ramandha, Pelangi Annisa, Verdy Virgautama, dan Yulia Niki yang selalu ada dan kebersamai penulis selama pengambilan data dan penyusunan skripsi. Terimakasih juga kepada teman-teman penulis; Khansa, Mutiara, Ratih, Desta, Dheniya, Khairunnisa, Sekar, Farrel Havi, *Crew Hoka-Hoka* Bento BintaroXChange, Bintaro Jaya, dan RDI Pondok Aren, terutama Kak Ervina yang selalu mendengarkan keluh kesah penulis, memberikan semangat tiada henti, membantu segala kesulitan dan selalu menghibur penulis saat sedang jenuh.

Dalam proses pembuatan skripsi ini, tentunya masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari berbagai pihak. Penulis berharap terdapat manfaat yang bisa diambil oleh pembaca dan dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 18 Agustus 2023



Febriana Lizariani Aqsha

## ABSTRAK

**FEBRIANA LIZARIANI AQSHA.** Pengaruh Ketinggian Lahan Penanaman dan Variasi Pelarut Terhadap Karakteristik Serbuk Daun, Senyawa Metabolit Sekunder, dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis* L.). Skripsi, Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta. Agustus 2023. Di bawah bimbingan SRI RAHAYU dan IWAN SUGIHARTONO

Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis* L.) merupakan tanaman yang termasuk dari famili Euphorbiaceae. Kelompok ini dikenal mengandung senyawa metabolit sekunder, terutama flavonoid yang memiliki potensi sebagai antioksidan untuk menghambat proses oksidasi pembentukan radikal bebas. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perbedaan ketinggian lahan tanam terhadap karakteristik (morfologi permukaan dan kandungan unsur) serbuk daun secara nanopartikel dan mengetahui interaksi antara variasi ketinggian lahan tanam dan variasi pelarut terhadap kandungan senyawa metabolit sekunder dan aktivitas antioksidan dalam meredam radikal *2,2-Difenil-1-Pikrilhidrazil* (DPPH) dan *2,2-azinobis-3-Ethylbenzothiazoline-6-Sulfonic Acid* (ABTS). Pengujian ini merupakan penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif dan kuantitatif dengan metode rancangan acak lengkap (RAL) dengan dua faktor, yaitu variasi ketinggian lahan tanam (100 mdpl, 400 mdpl, dan 1000 mdpl), dan variasi pelarut (etanol, n-heksana, dan etil asetat). Data kuantitatif aktivitas antioksidan diuji dengan menggunakan ANOVA dua arah dengan uji lanjutan Duncan. Hasil analisa mikroskop elektron pada masing-masing sampel serbuk dengan ketinggian lahan tanam yang berbeda menghasilkan permukaan nanostruktur yang serupa, meskipun hasil morfologi tergolong tidak homogen. Hasil analisa SEM-EDS menunjukkan bahwa ketiga sampel mengandung unsur hara makro dan mikro dengan kelimpahan yang berbeda. Unsur terkandung yang paling melimpah berturut-turut terdapat pada sampel di 1000 mdpl, 400 mdpl, dan 100 mdpl. Hasil skrining fitokimia menunjukkan bahwa senyawa yang terkandung dalam daun Sacha Inchi pada setiap variasi ekstrak dari interaksi antara pelarut dan ketinggian lahan tanam yaitu alkaloid, flavonoid, steroid, saponin, dan tannin. Hasil pengujian antioksidan terhadap DPPH menunjukkan hasil bahwa ketinggian lahan tanam 1000 mdpl yang paling optimal dalam meredam radikal DPPH dengan nilai  $IC_{50} \leq 50$  ppm, yaitu sebesar 32,33 ppm, pada daun di 400 mdpl 48,24 ppm, dan di 100 mdpl 69,42 ppm. Hasil pengujian aktioksidan terhadap ABTS menunjukkan ketinggian lahan tanam 1000 mdpl merupakan ketinggian yang paling optimal dalam meredam radikal ABTS dengan  $IC_{50} \leq 50$  ppm yaitu sebesar 20,75 ppm, pada daun di 400 mdpl 125,12 ppm, dan di 100 mdpl 433,037 ppm.

Kata Kunci: Antioksidan, Ketinggian, dan Sacha Inchi

## ABSTRACT

**FEBRIANA LIZARIANI AQSHA.** The Effect of Planting Land Altitude and Solvent Variation on Leaf Powder Characteristic, Secondary Metabolite Compound, and Antioxidant Activity Sacha Inchi Leaf Extract (*Plukenetia volubilis* L.). Thesis, Biology Study Program, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Jakarta State University. August 2023. Under guidance of SRI RAHAYU and IWAN SUGIHARTONO.

Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis* L.) is a plant belonging to the family Euphorbiaceae. This group is known to contain secondary metabolite compounds, especially flavonoids that have the potential as antioxidants to inhibit the oxidation process of free radical formation. This study aims to determine the surface morphology of nanoparticles and the constituent elements of Sacha Inchi leaves, the content of secondary metabolite compounds, and antioxidant activity in reducing 2,2-Difenil-1-Pikrilhidrazil (DPPH) dan 2,2-azinobis-3-Ethylbenzothiazoline-6-Sulfonic Acid (ABTS) radicals. This test uses RAL (Complete Randomized Design) with two factors, namely variations in planting land height (100 masl, 400 masl, and 1000 masl), and solvent variations (ethanol, n-hexane, and ethyl acetate). Antioxidant activity data were tested using bidirectional ANOVA with Duncan's follow-up assay. The results of SEM-EDS analysis showed that the three samples contained macro and micro nutrients with different abundances. The most abundant contained elements were successively found in samples at 1000 masl, 400 masl, and 100 masl. The results of electron microscopy analysis on each powder sample with different planting land heights produce nanostructure surfaces that are almost the same or similar, although morphological results are classified as inhomogeneous. The results of phytochemical screening showed that the compounds contained in Sacha Inchi leaves in each variation of extracts from the interaction between solvents and planting land height were alkaloids, flavonoids, steroids, saponins, and tannins. The results of actioxidant testing on DPPH showed that the height of planting land of 1000 masl was the most optimal in reducing free radicals with  $IC_{50} \leq 50$  ppm values, which was 32.33 ppm, on leaves at 400 mpdl 48.24 ppm, and at 100 masl 69.42 ppm. The results of actioxidant testing on ABTS show that the height of planting land of 1000 masl is the most optimal height in reducing free radicals  $IC_{50} \leq 50$  ppm, which is 20.75 ppm, on leaves at 400 mpdl 125.12 ppm, and at 100 masl 433.037 ppm.

**Keyword:** Altitude, Antioxidants, and Sacha Inchi



## DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN.....	i
LEMBAR PERNYATAAN.....	ii
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	v
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
<b>BAB I. PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	5
C. Tujuan Penelitian.....	6
D. Manfaat Penelitian.....	6
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>8</b>
A. Tanaman Sacha Inchi.....	8
B. Karakteristik Serbuk Daun.....	12
C. Senyawa Metabolit Sekunder.....	14
D. Aktivitas Antioksidan.....	15
E. Ketinggian Lahan Penanaman Sacha Inchi.....	19
F. Variasi Kepolaran Pelarut.....	19
E. Hipotesis Penelitian.....	20
<b>BAB III. METODE PENELITIAN.....</b>	<b>22</b>
A. Waktu dan Tempat Penelitian.....	22
B. Metode Penelitian.....	22
C. Alat dan Bahan.....	24
D. Prosedur Penelitian.....	24
E. Teknik Pengumpulan dan Analisis Data.....	31
F. Hipotesis Statistik.....	32
<b>BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>33</b>
A. Morfologi Permukaan dan Komposisi Daun Sacha Inchi.....	33
B. Skrining Fitokimia secara Kualitatif.....	40
1. Rendemen Ekstrak Daun Sacha Inchi dengan Variasi Pelarut.....	40
2. Kandungan Metabolit Sekunder Daun Sacha Inchi.....	41
3. Identifikasi Jenis Flavonoid Daun Sacha Inchi.....	45
C. Aktivitas Antioksidan Daun Sacha Inchi.....	47
1. Peredaman Radikal DPPH oleh Daun Sacha Inchi.....	47
2. Peredaman Radikal ABTS oleh Daun Sacha Inchi.....	52

	Halaman
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	58
A. Kesimpulan.....	58
B. Saran.....	58
DAFTAR PUSTAKA.....	59
LAMPIRAN.....	70
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	102



## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Tingkat Aktivitas Antioksidan dengan Metode DPPH.....	17
2. Rancangan Perlakuan Uji Aktivitas Antioksidan .....	22
3. Rancangan Acak Lengkap Pengujian Aktivitas Antioksidan .....	23
4. Hasil Analisa SEM-EDS Daun Sacha Inchi .....	34
5. Kondisi Lingkungan Tempat Tumbuh Daun Sacha Inchi .....	36
6. Persentase Rendemen Daun Sacha Inchi dengan Variasi Pelarut.....	40
7. Hasil Uji Fitokimia Ekstrak Daun Sacha Inchi .....	42
8. Jenis Flavonoid pada Daun Sacha Inchi .....	45
9. Hasil Aktivitas Antioksidan Daun Sacha Inchi Terhadap DPPH .....	48
10. Hasil Inhibisi Terhadap DPPH dengan Variasi Ketinggian Lahan Tanam....	50
11. Hasil Inhibisi Terhadap DPPH dengan Variasi Pelarut .....	50
12. Nilai IC <sub>50</sub> dan Kategori Antioksidan dengan Metode DPPH.....	51
13. Hasil Aktivitas Antioksidan Daun Sacha Inchi Terhadap ABTS .....	54
14. Hasil Inhibisi Terhadap ABTS dengan Variasi Ketinggian Lahan Tanam....	55
15. Hasil Inhibisi Terhadap ABTS dengan Variasi Pelarut .....	56
16. Nilai IC <sub>50</sub> dan Kategori Antioksidan dengan Metode ABTS.....	57

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Morfologi Tanaman Sacha Inchi ( <i>Plukenetia volubilis</i> L.) .....	9
2. Daun Sacha Inchi ( <i>Plukenetia volubilis</i> L.) .....	9
3. Bunga Sacha Inchi ( <i>Plukenetia volubilis</i> L.) .....	10
4. Buah Sacha Inchi ( <i>Plukenetia volubilis</i> L.) .....	11
5. Teori Bremstrahlung.....	13
6. Reaksi Senyawa DPPH dengan Senyawa Antioksidan.....	16
7. Pembentukan Garam ABTS.....	17
8. Hasil SEM daun Sacha Inchi dengan perbesaran 1000× .....	33
9. Hasil Analisa EDS Berat Element Daun Sacha Inchi .....	37
10. Hasil Analisa SEM-EDS Daun Sacha Inchi di 100 mdpl.....	72
11. Hasil Analisa SEM-EDS Daun Sacha Inchi di 400 mdpl.....	72
12. Hasil Analisa SEM-EDS Daun Sacha Inchi di 1000 mdpl.....	73
13. Hasil Uji Flavonoid Daun Sacha Inchi pada 100 mdpl.....	85
14. Hasil Uji Flavonoid Daun Sacha Inchi pada 400 mdpl.....	86
15. Hasil Uji Flavonoid Daun Sacha Inchi pada 1000 mdpl.....	90
16. Grafik Inhibisi Peredaman Radikal DPPH di Seluruh Ketinggian .....	89
17. Estimasi Marginal Rata-Rata Peredaman Radikal Bebas DPPH.....	92
18. Grafik Inhibisi Peredaman Radikal ABTS di Seluruh Ketinggian .....	96
19. Estimasi Marginal Rata-Rata Peredaman Radikal Bebas ABTS .....	99

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Perhitungan Uji Federer .....	71
2. Pengujian Karakteristik dengan SEM-EDS Daun Sacha Inchi .....	72
3. Pengujian Kualitatif Skrining Fitokimia pada Ekstrak Daun Sacha Inchi .....	74
4. Pengujian Identifikasi Jenis Flavonoid.....	85
5. Peredaman Radikal Bebas dengan Metode DPPH .....	88
6. Uji ANOVA dua arah aktivitas antioksidan terhadap radikal DPPH.....	90
7. Uji Duncan pada peredaman radikal DPPH .....	91
8. Peredaman Radikal Bebas dengan Metode ABTS .....	95
9. Uji Duncan pada peredaman radikal ABTS .....	98

