

**EKSTRAKSI, KARAKTERISASI, DAN ANALISIS
PENGARUH SUHU *PRESSING* TERHADAP
KANDUNGAN BIJI TANAMAN
Plukenetia volubilis L. SEBAGAI ANTIOKSIDAN
ALAMI**

Skripsi

**Disusun untuk memenuhi salah satu syarat
memperoleh gelar Sarjana Sains**



**Selvi Puspita Dewi
1306620085**






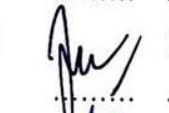

**PROGRAM STUDI FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA**

2024

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**EKSTRAKSI, KARAKTERISASI, DAN ANALISIS PENGARUH SUHU
PRESSING TERHADAP KANDUNGAN MINYAK BIJI TANAMAN
Plukenetia volubilis L. SEBAGAI ANTIOKSIDAN ALAMI**

Nama : Selvi Puspita Dewi
No. Registrasi : 1306620085

	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Penanggung Jawab			
Dekan	: Prof. Dr. Mukti Hingsih Ns, M.Si NIP. 196405111989032001		30/ 2024 / 7
Wakil Penanggung Jawab			
Wakil Dekan I	: Dr. Esmar Budi, M.T NIP. 197207281999031002		30/ 2024 / 7
Ketua	: Dr. Widyaningrum Indrasari M.Si NIP. 197705102006042001		22/ 2024 / 7
Sekretaris	: Haris Suhendar, M.Sc NIP. 199404282022031006		25/ 2024 / 7
Anggota			
Pembimbing I	: Prof. Dr. Agus Setyo Budi, M.Sc NIP. 196304261988031002		24/ 2024 / 7
Pembimbing II	: Prof. Dr. Iwan Sugihartono, M.Si NIP. 197910102008011018		22/ 2024 / 7
Penguji I	: Dr. Anggara Budi Susila, M.Si NIP. 196010011992031001		29/ 2024 / 7

Dinyatakan lulus ujian skripsi tanggal 16 Juli 2024.

LEMBAR PERNYATAAN

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul “**Ekstraksi, Karakterisasi, dan Analisis Kandungan Biji Tanaman *Plukenetia volubilis* L. Sebagai Antioksidan Alami**” yang disusun sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains dari Program Studi Fisika Universitas Negeri Jakarta adalah karya ilmiah saya dengan arahan dari dosen pembimbing.

Sumber informasi yang diperoleh dari penulis lain yang telah dipublikasikan dan disebutkan dalam teks skripsi ini, telah dicantumkan dalam Daftar Pustaka sesuai norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah.

Jika dikemudian hari ditemukan sebagian besar skripsi ini bukan hasil karya saya sendiri dalam bagian-bagian tertentu, saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya sanding dan sanksi-sanksi lainnya sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Bekasi, Juli 2024



7B6BBALX301134638
Selvi Puspita Dewi



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220
Telepon/Faksimili: 021-4894221
Laman: 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 : Selvi Puspita Dewi
NIM : 1306620085
Fakultas/Prodi : FMIPA / Fisika
Alamat email : selvipuspita.dspd10@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 :
Ekstraksi, Karakterisasi, dan Analisis Pengaruh Suhu Pressing Terhadap
Kandungan Biji *Plukenetia volubilis* L. sebagai Antioksidan Alami

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, 13 Agustus 2019

Penulis

(Selvi Puspita Dewi)
nama dan tanda tangan

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah *subhaanahu wa ta'ala* yang telah memberikan nikmat iman, nikmat islam, nikmat sehat *wal'afiat*, serta karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Ekstraksi, Karakterisasi, dan Analisis Pengaruh Suhu *Pressing* Terhadap Kandungan Biji Tanaman *Plukenetia volubilis* L. sebagai Antioksidan Alami”. Dalam penelitian ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang berperan penting dalam memberikan dukungan berupa semangat, saran, serta bantuan dalam bentuk moral maupun material. Atas dukungan yang diberikan kepada penulis selama penyusunan skripsi ini, maka penulis mengucapkan terima kasih kepada:

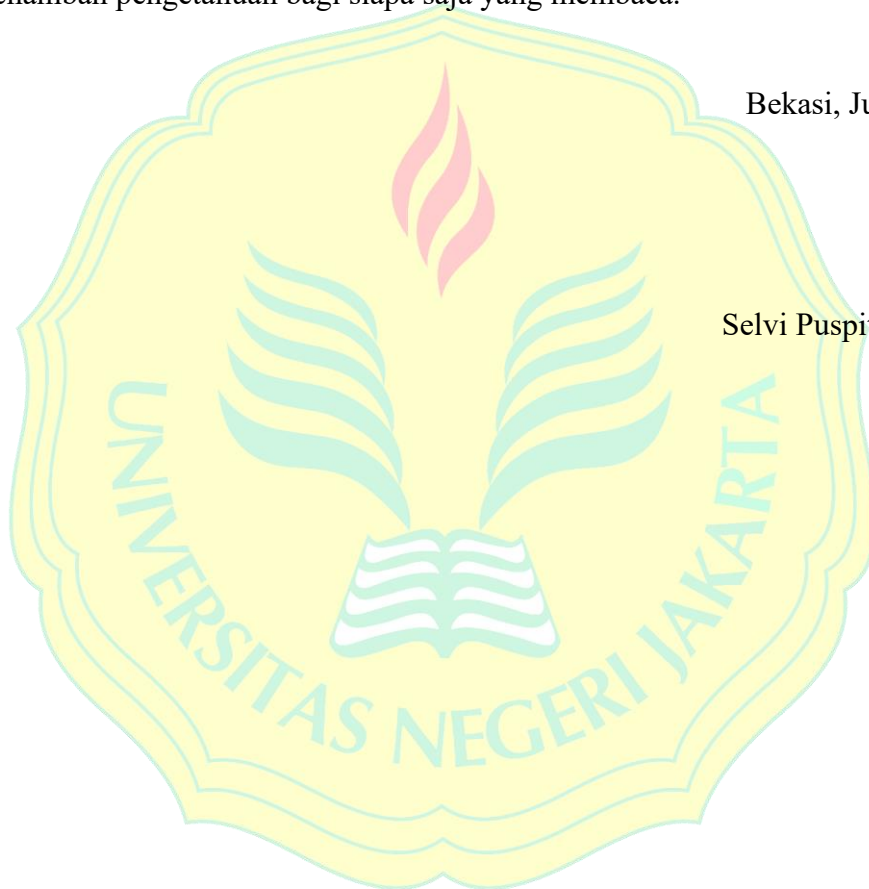
1. Bapak Prof. Dr. Agus Setyo Budi selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, dukungan, serta bantuan secara moral maupun material kepada penulis sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
2. Bapak Prof. Dr. Iwan Sugihartono selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan berupa ilmu, motivasi, kritik, saran, serta bantuan secara moral maupun material kepada penulis sehingga penulis terus semangat dalam menyelesaikan skripsi ini.
3. Ibu Dr. Umiatin M.Si selaku Koordinator Program Studi Fisika FMIPA UNJ yang telah mengurus sistem akademik dan administrasi kemahasiswaan dengan sangat baik.
4. Seluruh Bapak/Ibu dosen fisika FMIPA UNJ yang telah memberikan dan mengajarkan ilmunya kepada penulis.
5. Bapak, Mamah, Mas Fajar, Mas Sandi, Keyaan Arsyad Kurniawan, dan keluarga besar penulis yang selalu berada di samping penulis untuk memberikan dukungan dan doa kepada penulis.
6. Adifa Kania Putri, Devi Agustina, dan Kartika Safitri selaku sahabat penulis yang selalu memberikan dukungan berupa semangat, bantuan secara moral, serta doa kepada penulis.

7. Annete Gabriella Nuraliya, Lu'luunnisa Aulia Rachma, dan Yana Febrianti selaku teman baik penulis. Terima kasih ada doa, semangat, serta bantuan yang telah diberikan kepada penulis hingga saat ini.

Tidak ada yang dapat penulis berikan kecuali doa yang tulus dan ucapan terima kasih. Penulis sadar bahwa penelitian ini masih sangat jauh dari kata sempurna. Oleh sebab itu, penulis mengharapkan kontribusi dari pembaca berupa kritik dan saran yang membangun. Penulis berharap penelitian ini dapat bermanfaat dan menambah pengetahuan bagi siapa saja yang membaca.

Bekasi, Juli 2024

Selvi Puspita Dewi



ABSTRAK

SELVI PUSPITA DEWI. Ekstraksi, Karakterisasi, dan Analisis Pengaruh Suhu *Pressing* Terhadap Kandungan Biji Tanaman *Plukenetia volubilis* L. sebagai Antioksidan Alami. Di Bawah Bimbingan AGUS SETYO BUDI, IWAN SUGIHARTONO.

Telah dilakukan ekstraksi biji tanaman sacha inchi (*Plukenetia volubilis* L.) yang ditanam pada ketinggian 600-700 mdpl menggunakan metode *cold pressing* dengan tekanan 600 bar/60MPa serta variasi suhu *pressing* sebesar 25 °C, 30 °C, 35 °C, 40 °C, dan 45 °C. Sebelum dilakukan proses *pressing*, biji terlebih dahulu dikeringkan sebanyak dua kali menggunakan bantuan sinar matahari di suhu 30-35 °C untuk mencapai % kadar air yang dibutuhkan, yaitu sebelum biji dikupas (biji hitam) hingga kadar air mencapai 12-13% dan setelah biji dikupas (biji putih) hingga kadar air mencapai 8-8.2%. Proses ekstraksi menghasilkan minyak sacha inchi dengan volume 100 ml per variasi. Minyak hasil ekstraksi dikarakterisasi menggunakan *UV-Vis Spectrophotometer* dan *Fourier Transform Infra-Red* (FTIR). Selanjutnya, pengujian kandungan berupa aktivitas antioksidan diuji menggunakan metode peredaman senyawa radikal DPPH (*2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl*) serta asam lemak. Hasil karakterisasi *UV-Vis Spectrophotometer* mengkonfirmasi bahwa pada kelima variasi minyak terdeteksi adanya serapan dari beberapa kandungan, seperti asam lemak teroksidasi, vitamin E berupa α -tokoferol dan δ -tokoferol, protein berupa tirosin/*tyrosin* (Tyr) dan triptofan/*tryptophan* (Trp), senyawa fenolik, serta beberapa kandungan lain berupa karotenoid, antosianin, dan klorofil yang belum belum teruji terkandung di dalam minyak biji sacha inchi. Hasil karakterisasi FTIR menunjukkan bahwasanya terdapat vibrasi atau getaran dari gugus fungsi *cis*-olefinik C=H, peregangan C-H simetris dan asimetris gugus metilen, peregangan C=O, *cis* C=C tersubstitusi, peregangan C-O ester, serta getaran lentur dari CH₂, CH₃, dan =C-H keluar bidang pada kelima jenis minyak dengan variasi suhu *pressing*. Hasil pengujian aktivitas antioksidan minyak sacha inchi mengkonfirmasi bahwa nilai persentase (%) penghambatan senyawa radikal DPPH (inhibisi) terbesar dicapai oleh minyak dengan suhu *pressing* 25 °C, yaitu sebesar 87.22%. Sedangkan, pada minyak yang *dipressing* di suhu 35 °C dan 45 °C memiliki nilai %inhibisi masing-masing sebesar 85.61 % dan 76.80 %. Hasil ini menunjukkan bahwa minyak sacha inchi dengan suhu *pressing* sebesar 25 °C yang paling optimum sebagai antioksidan alami dalam menghambat senyawa radikal bebas.

Kata kunci: minyak sacha inchi, absorbansi, gugus fungsi, antioksidan.

ABSTRACT

SELVI PUSPITA DEWI. Extraction, Characterization, and Analysis the Effect of Pressing Temperature on the Seed Content of *Plukenetia volubilis* L. as a Natural Antioxidant. Under Supervised by AGUS SETYO BUDI, IWAN SUGIHARTONO.

The seeds of the sacha inchi plant (*Plukenetia volubilis* L.) grown at an altitude of 600-700 masl have been extracted using the cold pressing method with a pressure of 600 bar/60MPa and variations in pressing temperature of 25 °C, 30 °C, 35 °C, 40 °C, dan 45 °C. Before the pressing process, the seeds were first dried twice using sunlight at a temperature of 30-35 °C to achieve the required % moisture content, namely before the seeds were shelled (black seeds) until the moisture content reached 12-13% and after the seeds were shelled (white seeds) until the moisture content reached 8-8.2%. The extraction process produces sacha inchi oil with a volume of 100 ml per variation. The extracted oil was characterized using UV-Vis Spectrophotometer and Fourier Transform Infra-Red (FTIR). Furthermore, content testing in the form of antioxidant activity was tested using the DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) radical compound silencing method and fatty acids. The UV-Vis Spectrophotometer characterization results confirmed that in all five oil variations, the absorption of several contents, such as oxidized fatty acids, vitamin E in the form of α -tocopherol and δ -tocopherol, proteins in the form of tyrosine (Tyr) and tryptophan (Trp), phenolic compounds, and several other contents in the form of carotenoids, anthocyanins, and chlorophyll that have not been studied are contained in sacha inchi seed oil. The results of FTIR characterization show that there are vibrations or vibrations of the cis-olefinic C=H functional group, symmetrical and asymmetrical C-H stretching of methylene groups, C=O stretching, substituted cis C=C, C-O ester stretching, and bending vibrations of CH₂, CH₃, and =C-H out of plane in the five types of oil with variations in pressing temperature. The results of the antioxidant activity test of sacha inchi oil confirmed that the largest percentage value (%) of inhibition of DPPH radical compounds (inhibition) was achieved by oil with a pressing temperature of 25 °C, which amounted to 87.22%. Meanwhile, the oil pressed at 35 °C and 45 °C had %inhibition values of 85.61 % and 76.80 %, respectively. These results indicate that sacha inchi oil with a pressing temperature of 25 °C is the most optimum as a natural antioxidant in inhibiting free radical compounds.

Keywords: sacha inchi oil, absorbance, functional groups, antioxidant.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR SINGKATAN	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Perumusan Masalah	5
C. Tujuan Penelitian.....	5
D. Manfaat Penelitian	6
BAB II.....	7
KAJIAN PUSTAKA	7
A. Sacha Inchi	7
1. Senyawa Fenolik	9
2. Vitamin E.....	10
3. Protein	10
B. Antioksidan	11
C. Ekstraksi <i>Cold Pressing</i>	13
D. <i>Fourier Transform Infra-Red</i> (FTIR).....	14
E. <i>UV-Vis Spectrophotometer</i>	19
F. <i>RoadMap</i> Penelitian	21
BAB III	23
METODOLOGI PENELITIAN.....	23
A. Tempat dan Waktu Penelitian.....	23

B. Metode Penelitian.....	24
1. Alat dan Bahan	24
2. Prosedur Penelitian.....	25
3. Tahapan Penelitian.....	29
4. Diagram Alir Penelitian.....	31
C. Teknik Pengumpulan dan Analisis Data	31
1. Teknik Pengumpulan Data	31
2. Teknik Analisis Data.....	32
BAB IV	33
HASIL DAN PEMBAHASAN	33
A. Hasil Karakterisasi UV-Vis Spectrophotometer.....	34
B. Karakterisasi Fourier Transform Infra-Red (FTIR)	38
C. Pengujian Aktivitas Antioksidan.....	40
D. Kelebihan dan Kekurangan Penelitian	42
BAB V.....	44
KESIMPULAN DAN SARAN.....	44
A. Kesimpulan	44
B. Saran.....	44
DAFTAR PUSTAKA.....	46
LAMPIRAN.....	53
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	62
.....	62

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Plukenetia volubilis L.; (A) Tanaman sachu inchi; (B) Buah utuh dengan kapsul kering; (C) Biji mentah dengan cangkang; (D) Cangkang; (E) Biji tanpa cangkang; (F) Minyak biji sachu inchi.....	8
Gambar 2.2 Representasi skematik dari buah sachu inchi	8
Gambar 2.3 Struktur dari senyawa fenolik	10
Gambar 2.4 Struktur dari keempat bentuk tokoferol	10
Gambar 2.5 Struktur dari beberapa jenis protein	11
Gambar 2.6 DPPH radikal dan non-radikal.	12
Gambar 2.7 Mekanisme reaksi senyawa radikal DPPH dengan antioksidan.....	13
Gambar 2.8 Spektrum <i>Fourier Transform Infra-Red</i> (FTIR) yang terbagi menjadi empat wilayah.....	16
Gambar 2.9 Spektrum FTIR pada minyak dari biji sachu inchi: (a) dikupas dan (b) tanpa dikupas	19
Gambar 3.1 Komponen dasar <i>Fourier Transform Infra-Red</i> (FTIR).....	28
Gambar 3.2 Skema <i>UV-Vis spectrophotometer</i> untuk instrumen sinar ganda.....	29
Gambar 3.3 Diagram alir penelitian.....	31
Tidak ditemukan entri tabel gambar.	

DAFTAR SINGKATAN

SDA	: Sumber Daya Alam
BHT	: <i>Buthylated Hydroxytoluence</i>
BHA	: <i>Buthylated Hydroxianisol</i>
TBHQ	: <i>Tersbuthylhydroquinone</i>
FTIR	: <i>Fourier Transform Infra-Red</i>
PUFA	: <i>Polyunsaturated Fatty Acids</i>
MUFA	: <i>Monounsaturated Fatty Acids</i>
SFA	: <i>Saturated Fatty Acids</i>
IR	: <i>Infra-Red</i>
UV	: <i>Ultraviolet</i>
DPPH	: <i>2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl</i>



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tipe dari jenis ikatan, getaran, dan bilangan gelombang FTIR	16
Tabel 2.2 <i>Roadmap</i> penelitian sacha inchi	21
Tabel 3.1 Rencana kegiatan dan waktu penelitian	23



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi Proses Pengeringan Biji Tanaman Sacha Inchi.	54
Lampiran 2. Dokumentasi Proses <i>Pressing</i> Biji Tanaman Sacha Inchi.	55
Lampiran 3. Dokumentasi Variasi Suhu <i>Pressing</i> Biji Tanaman Sacha Inchi	56
Lampiran 4. Dokumentasi Hasil Ampas dari Proses <i>Pressing</i> Biji Tanaman Sacha Inchi.....	57
Lampiran 5. Dokumentasi Alat <i>Cold Press</i> yang Digunakan	58
Lampiran 6. Dokumentasi Alat Pengupasan Cangkang Biji Sacha Inchi.	59
Lampiran 7. Data Hasil Pengujian <i>UV-Vis Spectrophotometer</i>	60
Lampiran 8. Data Hasil Pengujian <i>Fourier Transform Infra-Red (FTIR)</i>	61

