Fraksinasi dan Aktivitas Antioksidan Senyawa Alkaloid dari Ekstrak Metanol Kulit Batang Tumbuhan *Tabernaemontana macrocarpa* Jack

SULISTIA
NIM H1031191075

SKRIPSI

PROGRAM STUDI KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2025

Fraksinasi dan Aktivitas Antioksidan Senyawa Alkaloid dari Ekstrak Metanol Kulit Batang Tumbuhan *Tabernaemontana macrocarpa* Jack

SULISTIA
H1031191075

Skripsi
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains pada Program Studi Kimia

PROGRAM STUDI KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2025

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Tugas Akhir	: Fraksinasi dan Aktivitas Antioksidan Senyawa Alkaloid dari Ekstrak Metanol Kulit Batang Tumbuhan *Tabernaemontana macrocarpa* Jack
Nama Mahasiswa	: Sulistia
NIM	: H1031191075
Jurusan/Program Studi	: Kimia/S1 Kimia
Tanggal Lulus	: 7 Juli 2025
SK Pembimbing	: No. 289/UN22.8/TD.06/2024 /Tanggal 30 Januari 2024
SK Penguji	: No. 2037/UN22.8/TD.06/2025 /Tanggal 03 Juli 2025

Dosen Pembimbing

Pembimbing I	Pembimbing II
Dr. Andi Hairil Alimuddin, S.Si., M.Si.	Dr. M. Agus Wibowo, S.Si., M.Si
NIP 197109202000121001	NIP 197301092000031002

Dosen Penguji

Ketua Penguji	Anggota Penguji
H. Afghani Jayuska, S.Si., M.Si.	Risya Sasri, S.Si., M.Sc.
NIP 197107072000121001	NIP 199003102023212041

Pimpinan Sidang (merangkap anggota penguji)	Sekretaris Sidang (merangkap anggota penguji)
Dr. Andi Hairil Alimuddin, S.Si., M.Si.	Dr. M. Agus Wibowo, S.Si., M.Si.
NIP 197109202000121001	NIP 197301092000031002

Mengesahkan
Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Tanjungpura

Prof. Dr. Gusrizal, S.Si., M.Si.
NIP 197408022000031001

PERNYATAAN INTEGRITAS AKADEMIK

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	: Sulistia
NIM	: H1031191075
Program Studi/ Jurusan	: S1 Kimia/ Kimia
Fakultas	: Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan bahwa dokumen ilmiah Tugas Akhir yang disajikan ini tidak mengandung unsur pelanggaran integritas akademik sesuai Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, Dan Teknologi Republik Indonesia Nomor 39 Tahun 2021. Apabila di kemudian hari dokumen ilmiah Tugas Akhir ini mengandung unsur pelanggaran integritas akademik sesuai ketentuan perundangan tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dan/atau sanksi hukum yang berlaku.

Demikian pernyatan ini untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Pontianak, 7 Juli 2025



Sulistia

H1031191075

Fraksinasi dan Aktivitas Antioksidan Senyawa Alkaloid dari Ekstrak Metanol Kulit Batang Tumbuhan *Tabernaemontana macrocarpa* Jack

Abstrak

Antioksidan merupakan suatu senyawa yang dapat digunakan sebagai penangkal radikal bebas dengan mencegah kerusakan sel melalui proses penstabilan radikal bebas. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan aktivitas antioksidan kulit batang *Tabernaemontana macrocarpa* Jack dan hasil pemisahan senyawa alkaloid melalui penambahan Asam-Basa terhadap fraksi diklorometana. Penelitian dilakukan melalui beberapa tahapan yaitu maserasi, partisi, uji aktivitas antioksidan dan isolasi alkaloid. Proses maserasi terhadap serbuk kulit batang *T.macrocarpa* Jack (1,051 Kg) menggunakan pelarut metanol untuk memperoleh ekstrak metanol sebanyak 30,986 g (2,948%). Hasil partisi menggunakan pelarut *n*-heksana, diklorometana, etil asetat dan metanol secara berurutan diperoleh *n*-heksana 4,390g ((16,665%), fraksi diklorometana 1,172 g (4,449%), fraksi etil asetat 3,597 g (13,655%), dan fraksi metanol 0,147 g (0,558%)). Hasil pengujian aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH (*2,2-diphenil-1-pircylhidrazyl*) diperoleh aktivitas antioksidan tertinggi adalah fraksi etil asetat ((59,232 mg/L) sedangkan aktivitas antioksidan fraksi diklorometana, *n*-heksana, residu metanol dan ekstrak metanol masing-masing sebesar 70,875 mg/L, 243,446 mg/L,112,635 mg/L dan 135,443 mg/L. Hasil uji fitokimia menunjukkan bahwa fraksi yang memiliki kandungan alkaloid terbanyak terdapat pada fraksi diklorometana. Oleh karena itu, proses isolasi difokuskan pada fraksi diklorometana. Isolasi dilakukan dengan cara penambahan asam klorida (HCl) 2M ke dalam larutan fraksi diklorometana (0,865 gram) untuk memperoleh garam alkaloid yang selanjutnya kondisi dinetralisasi dengan penambahan NH_4OH hingga menghasilkan fraksi alkaloid sebanyak 0,197 g (22,774% b/b). Hasil yang diperoleh diidentifikasi melalui uji fitokimia menunjukkan fraksi tersebut adalah golongan alkaloid.

Kata kunci: Antioksidan, *Tabernaemontana macrocarpa* Jack, Alkaloid, Asam Klorida, DPPH

Fractionation and Antioxidant Activity of Alkaloid Compounds from Methanol Extract of Tabernaemontana macrocarpa Jack Bark

Abstract

Antioxidant are compounds that can be used as an antidote to free radicals by preventing cell damage through the process of stabilizing free radicals. This study aims to determine the antioxidant activity of *Tabernaemontana macrocarpa* Jack stem bark and the results of the separation of alkaloid compounds through the addition of acid-base to the dichloromethane fraction. The research was conducted through several stages, namely maceration, partitioning, antioxidant activity test and alkaloid isolation. The maceration process of *T.macrocarpa* Jack bark powder (1.051 Kg) using methanol solvent to obtain methanol extract as much as 30.986 gram (2.948% b/b). Partition results using solvents *n*-hexane, dichloromethane, ethyl acetate and methanol were sequentially obtained *n*-hexane 4.390 g ((16.665%), dichloromethane fraction 1.172 g (4.449%), ethyl acetate fraction 3.597 g (13.655%), and methanol fraction 0.147 g (0.558%)). The results of antioxidant activity testing using DPPH (*2,2-diphenyl-1-pircylhydrazyl*) method obtained the highest antioxidant activity is ethyl acetate fraction (59.232 mg/L) while the antioxidant activity of dichloromethane fraction, *n*-hexane, methanol residue and methanol extract respectively amounted to 70.875 mg/L, 243.446 mg/L, 112.635 mg/L and 135.443 mg/L. Phytochemical test results show that the fraction that has the most alkaloid content is found in the dichloromethane fraction. Therefore, the isolation process is focused on the dichloromethane fraction. Isolation was carried out by adding 2M hydrochloric acid (HCl) to the DCM fraction solution (0.865 grams) to obtain alkaloid salts which were then neutralized by adding NH_4OH to produce an alkaloid fraction of 0.197 g (22.774% b/b). The results obtained were identified through phytochemical tests showing the fraction was an alkaloid group.

Keywords: *Antioxidant, Tabernaemontana macrocarpa Jack, Alkaloid, Hydrochloric Acid, DPPH*

PRAKATA

Puji Syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul "Fraksinasi dan Aktivitas Antioksidan Senyawa Alkaloid dari Ekstrak Metanol Kulit Batang Tumbuhan *Tabernaemontana macrocarpa* Jack". Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan memperoleh gelar Sarjana Sains (S.Si) dalam bidang keahlian kimia pada Program Studi Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura. Penulis menyadari tanpa bantuan, bimbingan, motivasi dan doa dari berbagai pihak, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan rasa hormat dan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua, Ayah Mahipal dan Ibu Ameh, atas segala doa, dukungan, bantuan, dan motivasi yang diberikan selama ini. Terimakasih atas kesabaran dan kebesaran hati dalam merawat, mendidik dan menghadapi segala perilaku penulis.
2. Prof. Dr. Gusrizal, S.Si., M.Si. selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura Pontianak beserta jajarannya.
3. Dr. Andi Hairil Alimuddin, S.Si., M.Si. selaku Ketua Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura Pontianak serta selaku dosen pembimbing pertama yang telah banyak memberikan bantuan, arahan dan juga bimbingan selama masa penelitian hingga skripsi ini selesai.
4. Dr. Winda Rahmalia, S.Si., M.Si. selaku Koordinator Program Studi S1 Kimia Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura Pontianak serta selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis selama menjalani studi.
5. Dr. M. Agus Wibowo, S.Si., M.Si. selaku pembimbing kedua yang telah banyak memberikan bantuan, arahan dan juga bimbingan hingga skripsi ini selesai.

6. H. Afghani Jayuska, S.Si., M.Si. dan Risya Sasri, S.Si., M.Sc. selaku penguji pertama dan penguji kedua yang telah memberikan arahan dan saran selama penulisan skripsi.
7. Seluruh Dosen Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura Pontianak atas ilmu dan bimbingan yang telah diberikan selama penulis menjalani studi.
8. Laboran dan penanggung jawab Laboratorium Riset dan Bioteknologi yang telah membantu penulis selama penelitian.
9. Kedua abang dan kedua kakak, Kartono, Muharaminata, Neli dan Leni beserta para istri dan suami atas dukungan, doa serta bantuan materi yang diberikan selama penulis menempuh pendidikan sarjana ini.
10. M.Rafi Ardianto yang telah meluangkan waktu, menjadi tempat berkeluh kesah dan menjadi support system penulis serta bantuan materi yang diberikan dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
11. Supiasiana, Sattriyani, S.Ak yang memberikan dukungan, semangat dan senantiasa menemani penulis selama masa perkuliahan hingga selesai, serta teman-teman Atomic'19 atas dukungan dan bantuannya.
12. *Last but not least*, terima kasih untuk diri sendiri karena telah mampu berusaha keras dan berjuang sejauh ini, mampu mengendalikan diri dari berbagai tekanan diluar keadaan dan tidak pernah memutuskan untuk menyerah sesulit apapun prosesnya, ini merupakan pencaapaian yang patut dibanggakan untuk diri sendiri. *I wanna thank me for just being me at all time*.

Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis maupun pembaca agar dapat menambah wawasan dan pengetahuan tentang penelitian ini serta berguna bagi kemajuan ilmu pengetahuan kedepannya. Penulisan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, kritik dan saran sangat diharapkan demi hasil yang baik.

Pontianak,

Penulis

DAFTAR ISI

PRAKATA vi
DAFTAR ISI viii
DAFTAR GAMBAR x
DAFTAR TABEL xi
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Perumusan Masalah 2
1.3 Tujuan 2
1.4 Manfaat 2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 3
2.1 Tumbuhan *T. macrocarpa* Jack 3
2.1.1 Deskripsi tumbuhan *T. macrocarpa* Jack 3
2.1.2 Kandungan kimia genus *Tabernaemontana* dan Manfaatnya 4
2.2 Ekstraksi 6
2.3 Pemisahan Alkaloid 7
2.4 Antioksidan 8
2.5 Kromatografi Lapis Tipis 10
2.6 Spektrofotometer UV-Vis 11
BAB III METODOLOGI PENELITIAN 13
3.1 Waktu dan Tempat 13
3.2 Alat dan Bahan 13
3.3 Prosedur Kerja 13
3.3.1 Preparasi sampel 13
3.3.2 Ekstraksi dan Partisi 14
3.3.3 Uji Fitokimia 14
3.3.4 Uji Aktivitas Antioksidan 15
3.3.5 Pemisahan Alkaloid 15
3.3.6 Identifikasi Senyawa Alkaloid 16
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 17
4.1. Persiapan Sampel 17
4.2 Ekstraksi dan Partisi 18

4.3 Uji Fitokimia 20
4.4 Uji Aktivitas Antioksidan 23
4.5 Pemisahan Alkaloid 26
4.6 Identifikasi Senyawa Alkaloid 27
4.7 Uji Aktivitas Antioksidan Hasil Pemisahan Alkaloid 31
BAB V KESIMPULAN 33
5.1 Simpulan 33
5.2 Saran 33
DAFTAR PUSTAKA 34

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tumbuhan *T.macrocarpa* Jack 3
Gambar 2.2 Struktur Alkaloid dari Genus *Tabernaemontana* 5
Gambar 4.1 Sampel Serbuk Kulit Batang *T.macrocarpa* Jack 17
Gambar 4.2 Proses partisi dengan pelarut (a) *n*-heksana; (b)diklorometana; (c)etil asetat 19
Gambar 4.3 Larutan awal (a) fraksi metanol; (b) fraksi *n*-heksana; (c) fraksi diklorometana; (d) fraksi etil asetat; (e) ekstrak metanol 20
Gambar 4.4 Hasil Uji Alkaloid (a) fraksi metanol; (b) fraksi *n*-heksana; (c) fraksi diklorometana; (d) fraksi etil asetat; (e) ekstrak metanol 22
Gambar 4.5 Hasil Uji Flavonoid (a) fraksi metanol; (b) fraksi *n*-heksana; (c) fraksi diklorometana; (d) fraksi etil asetat; (e) ekstrak metanol 22
Gambar 4.6 Hasil Uji Fenolik (a) fraksi metanol; (b) fraksi *n*-heksana; (c) fraksi diklorometana; (d) fraksi etil asetat; (e) ekstrak metanol 23
Gambar 4.7 Hasil Uji Steroid/terpenoid (a)fraksi metanol; (b)fraksi *n*-heksana; (c)fraksi diklorometana; (d)fraksi etil asetat; (e)ekstrak metanol 23
Gambar 4.8 Reaksi antara DPPH dengan Senyawa Antioksidan 25
Gambar 4.9 Grafik Hasil Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak dan Fraksi-Fraksi *T. macrocarpa* Jack 26
Gambar 4.10 Grafik Hasil Uji Vitamin C 26
Gambar 4.11 Reaksi Uji Mayer 28
Gambar 4.12 Reaksi Uji Wagner 28
Gambar 4.13 Reaksi Uji Dragendorff 29
Gambar 4.14 Eluen non polar n-heksana : EA (6:4, 2:8, 1:9), dan eluen polar EA:metanol (9,5:0,5) 29
Gambar 4.15 Grafik Hasil Uji Aktivitas Antioksidan Alkaloid 31

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Hasil Rendemen Ekstrak Kasar (crude) dan Setiap Fraksi 20
Tabel 4.2 Hasil Uji Fitokimia pada Ekstrak dan Fraksi-fraksi *macrocarpa* Jack…20
Tabel 4.3 Nilai IC_{50} pada Ekstrak dan Fraksi-fraksi *T.macrocarpa* Jack 26
Tabel 4.4 Hasil Uji Warna Identifikasi Alkaloid pada Fraksi Alkaloid 27
Tabel 4.5 Hasil KLT Fraksi Alkaloid 30
Tabel 4.6 Nilai IC_{50} Fraksi Alkaloid..... 31

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Perhitungan 41
Lampiran 2. Dokumentasi 45
Lampiran 3. Bagan Penelitian 49

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia memiliki keanekaragaman hayati yang sangat tinggi termasuk tumbuh-tumbuhan di wilayah Kalimantan Barat. Masyarakat Kalimantan Barat masih sering memanfaatkan keanekaragaman tumbuhan tersebut dalam bidang kesehatan dengan cara mengolah tanaman tersebut menjadi obat herbal. Salah satu tumbuhan yang biasa digunakan oleh masyarakat adalah *Tabernaemontana macrocarpa* Jack yang dikenal oleh masyarakat di Kalimantan Barat dengan nama pelir kambing.

Tumbuhan *T.macrocarpa* Jack adalah tumbuhan yang tergolong genus *Tabernaemontana* dari famili Apocynaceae. Tumbuhan *T.macrocarpa* Jack dikenal dimasyarakat dengan berbagai macam nama seperti Bongang, Burut Burut, Kayu gegah, Mpayak, Pelir Kambing, dan Selutui puka (Muhammad, *et al*., 2017). Secara empiris, getah tumbuhan *T.macrocarpa* Jack digunakan sebagai obat pada beberapa penyakit seperti herpes, kudis, kanker, kulit gatal dan melepuh. Daun dan buah tumbuhan ini bisa digunakan untuk mengobati sakit gigi. Tumbuhan *T.macrocarpa* Jack memiliki manfaat pada bagian batang yaitu sebagai antioksidan dan sitotoksik (Pratiwi, *et al*., 2014).

Beberapa senyawa telah diisolasi dan ditentukan strukturnya dari genus *Tabernaemontana*. Pratiwi, *et al.* (2014) mengidentifikasi kandungan golongan senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, dan tannin dari batang *T.macrocarpa* Jack. Venkatachalapathi, *et al*. (2014) telah mengisolasi senyawa etil-4-*n*-oktil benzoat dan etil-4-*n*-desil benzoat dari *T.divaricata*. Shi, *et al*. (2019) melakukan isolasi beberapa senyawa alkaloid indol dari tumbuhan *T.bufalina* yaitu taberhaines A–D, monoterpenoid indole, karbolina dan alkaloid isoquinolina. Ebede, *et al*. (2021) telah mengisolasi senyawa alkaloid indol dari tumbuhan *T.contorta* Stapf antara lain serebrosida, contortamida, spegatrina, affinisina, Nb-*methylaffinisine*, a-*amyrin*, dan lupeol.

Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Muhammad, *et al*. (2017) menggunakan ekstrak metanol kulit batang *T.macrocarpa* Jack, telah diidentifikasi secara fitokimia adanya golongan senyawa alkaloid, flavonoid, saponin dan terpenoid/steroid. Alimuddin *et al*. (2023) mengidentifikasi kandungan golongan senyawa alkaloid, flavonoid, dan polifenol pada ekstrak metanol daging biji dan buah *T.macrocarpa* Jack. Oleh karena itu, maka perlu dilakukan penelitian untuk pemisahan senyawa alkaloid yang terdapat pada ekstrak kulit batang dari *T.macrocarpa* Jack dengan metode pengendapan melalui penambahan asam. Selain itu, pada penelitian ini dilakukan pengujian aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil) terhadap ekstrak dan fraksi yang diperoleh.

1.2 Perumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

a. Bagaimana nilai aktivitas antioksidan dari kulit batang *T.macrocarpa* Jack?
b. Bagaimana hasil pemisahan senyawa alkaloid melalui penambahan asam basa dari fraksi diklorometana kulit batang *T. macrocarpa* Jack?

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk

a. Menentukan aktivitas antioksidan kulit batang *T. macrocarpa* Jack.
b. Menentukan rendemen hasil pemisahan senyawa alkaloid melalui penambahan asam basa dari fraksi diklorometana kulit batang *T. macrocarpa* Jack.

1.4 Manfaat

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah tentang senyawa alkaloid yang dipisahkan dari fraksi diklorometana kulit batang *T. macrocarpa* Jack dengan penambahan asam basa dan mengetahui aktivitas antioksidan dari ekstrak dan beberapa fraksi dari kulit kulit batang *T. macrocarpa* Jack.