

**ANALISIS KANDUNGAN METABOLIT SEKUNDER
DAN AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL
Rubus elongatus Sm.**

Skripsi

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






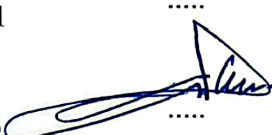



**Fadilah Heryana
1308620025**

**PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
2025**

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISIS KANDUNGAN METABOLIT SEKUNDER DAN AKTIVITAS
ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL *Rubus elongatus* Sm.

Nama Mahasiswa : Fadilah Heryana
No Registrasi : 1308620025

	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Penanggung Jawab			
Dekan	: <u>Dr. Hadi Nasbey, S.Pd., M.Si.</u> NIP. 197909162005011004		19/2-25
Wakil Penanggung Jawab			
Wakil Dekan I	: <u>Dr. Meiliasari, S.Pd., M.Sc.</u> NIP. 197905042009122002		19/2-25
Ketua	: <u>Dr. Tri Handayani Kurniati, M.Si.</u> NIP. 196603161992032001		17/2-25
Sekretaris/Penguji I	: <u>Dr. Adisyahputra, M.S.</u> NIP. 196011111987031003		17/2-25
Anggota			
Pembimbing I	: <u>Ns. Sri Rahayu, M. Biomed.</u> NIP. 197909252005012002		17/2-25
Pembimbing II	: <u>Muhammad Imam Surya, Ph.D.</u> NIP. 198409232008011001		18/2-25
Penguji II	: <u>Pinta Omas Pasaribu, M.Si.</u> NIP. 199006052019032024		17/2-2025

Dinyatakan lulus ujian skripsi pada tanggal 5 Februari 2025

LEMBAR PERNYATAAN

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul “Analisis Kandungan Metabolit Sekunder dan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol *Rubus elongatus* Sm.” yang disusun sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains dari Program Studi Biologi Universitas Negeri Jakarta adalah karya ilmiah saya dengan arahan dari dosen pembimbing.

Sumber informasi yang diperoleh dari penulis lain yang telah dipublikasikan yang disebutkan dalam teks skripsi ini, telah dicantumkan dalam Daftar Pustaka sesuai dengan 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.

Jakarta, 12 Februari 2025



METERAI
TEMPEL
Rp 20.000
No. 550A/MS/2025/838540

Fadilah Heryana



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 : Fadilah Heryana
NIM : 1308620025
Fakultas/Prodi : FMIPA/Biologi
Alamat email : fadilahheryana31@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 :

**Analisis Kandungan Metabolit Sekunder dan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol
Rubus elongatus Sm.**

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, 28 Februari 2025

Penulis

Fadilah Heryana

ABSTRAK

Fadilah Heryana. Analisis Kandungan Metabolit Sekunder dan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol *Rubus elongatus* Sm. Skripsi, Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta. Februari 2025.

Rubus elongatus Sm. (Rosaceae), salah satu spesies *Rubus* yang ditemukan di Indonesia dan dikoleksi di Kebun Raya Cibodas. Spesies *Rubus* diketahui memiliki beragam senyawa metabolit dengan berbagai aktivitas biologis. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kandungan metabolit sekunder dan aktivitas antibakteri ekstrak etanol dari batang, daun, pucuk, dan bunga *R. elongatus*. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif dan eksperimental dan dianalisis menggunakan SPSS seri 25 dengan ANOVA satu arah dan aktivitas antibakteri dianalisis dengan ANOVA dua arah. Pengambilan sampel diperoleh dari Kebun Raya Cibodas dengan kode I.V. C.201006002. Pengujian dilakukan di laboratorium Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN). Senyawa fitokimia diidentifikasi menggunakan metode kolorimetri. Kandungan total fenol (TPC) ditentukan dengan metode Follin-Ciocalteu dan dihitung sebagai ekuivalen asam galat, sedangkan kandungan total flavonoid (TFC) ditentukan dengan metode aluminium klorida dan dihitung sebagai ekuivalen kuersetin. Analisis GC-MS digunakan untuk mengidentifikasi senyawa *R. elongatus* berdasarkan volatilitasnya dan masa molekulnya, dengan identifikasi senyawa berdasarkan NIST20. L. melalui analisis spektra massa GC-MS. Sementara itu, uji aktivitas antibakteri dilakukan dengan menggunakan metode difusi cakram. Analisis fitokimia menunjukkan adanya alkaloid, tanin, fenol, dan flavonoid pada ekstrak etanol *R. elongatus*. TPC dan TFC ekstrak etanol *R. elongatus* tertinggi ditemukan pada bunga ($20,75 \pm 0,12$ mg GAE/g dan $17,34 \pm 0,69$ mg QE/g). Analisis GC-MS mengidentifikasi beberapa senyawa dominan, yaitu Phytol pada daun (50,05%), Bis(2-ethylhexyl) phthalate pada bunga dan pucuk (28,24% dan 16,83%), serta Dibutyl phthalate pada batang (5,80%). Aktivitas antibakteri *R. elongatus* menunjukkan penghambatan terhadap pertumbuhan *S. aureus* dengan zona hambat 2,69 mm, namun tidak menunjukkan aktivitas terhadap *E. coli* dan *S. mutans*. Penelitian ini mengungkapkan bahwa *R. elongatus* mengandung berbagai senyawa metabolit dan menunjukkan aktivitas antibakteri.

Kata Kunci: Aktivitas antibakteri, *Rubus elongatus*, Senyawa metabolit.

ABSTRACT

Fadilah Heryana. Analysis of Secondary Metabolite Content and Antibacterial Activity of Ethanol Extract from *Rubus elongatus* Sm. Thesis, Department of Biology, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, University State of Jakarta. February 2025.

Rubus elongatus Sm. (Rosaceae) is one of the *Rubus* species found in Indonesia and collected at the Cibodas Botanical Garden. The *Rubus* species is known to contain various metabolite compounds with diverse biological activities. This study aims to analyze the secondary metabolite content and antibacterial activity of ethanol extract from the stem, leaves, shoots, and flowers of *R. elongatus*. This study used descriptive and experimental methods and analyzed using SPSS series 25 with one-way ANOVA and antibacterial activity analyzed with two-way ANOVA. Sampling was obtained from Cibodas Botanical Garden with code I.V.C.201006002. Testing was carried out in the laboratory of the National Research and Innovation Agency (BRIN). Phytochemical compounds were identified using colorimetric methods. Total phenol content (TPC) was determined using the Folin-Ciocalteu method and expressed as gallic acid equivalents, while total flavonoid content (TFC) was determined using the aluminum chloride method and expressed as quercetin equivalents. GC-MS analysis was employed to identify *R. elongatus* compounds based on their volatility and molecular mass, with compound identification using the NIST20.L library through GC-MS mass spectra analysis. Meanwhile, the antibacterial activity test was conducted using the disk diffusion method. Phytochemical analysis revealed the presence of alkaloids, tannins, phenols, and flavonoids in the ethanol extract of *R. elongatus*. The highest TPC and TFC in the ethanol extract of *R. elongatus* were found in the flowers ($20,75 \pm 0,12$ mg GAE/g and $17,34 \pm 0,69$ mg QE/g). GC-MS analysis identified several dominant compounds, including Phytol in the leaves (50,05%), Bis(2-ethylhexyl) phthalate in the flowers and shoots (28,24% and 16,83%), and Dibutyl phthalate in the stem (5,80%). The antibacterial activity of *R. elongatus* showed inhibition against the growth of *S. aureus* with a zone of inhibition of 2,69 mm, while no activity was observed against *E. coli* and *S. mutans*. This study reveals that *R. elongatus* contains various metabolite compounds and demonstrates antibacterial activity.

Keywords: Antibacterial activity, Metabolite compounds, *Rubus elongatus*.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala rahmat dan hidayahNya maka karya ilmiah ini berhasil diselesaikan oleh penulis. Jenis penelitian yang dipilih adalah penelitian Sains yang dilaksanakan sejak bulan September 2024 dengan judul Analisis Kandungan Metabolit Sekunder dan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol *Rubus elongatus* Sm.

Terima kasih penulis ucapkan kepada ibu Ns. Sri Rahayu, M. Biomed dan bapak Muhammad Imam Surya, Ph.D selaku dosen pembimbing I dan pembimbing II, bapak Dr. Adisyahputra, M.S dan ibu Pinta Omas Pasaribu, M.Si selaku dosen penguji I dan dosen penguji II, serta ketua sidang skripsi sekaligus Koordinator Program Studi Biologi yaitu ibu Dr. Tri Handayani Kurniati, M.Si yang telah memberikan masukan dan saran. Terima kasih pula kepada Pembimbing Akademik ibu Dr. Dalia Sukmawati, M.Si yang telah membimbing penulis secara akademik selama kuliah di Program Studi Biologi UNJ. Di samping itu penghargaan penulis disampaikan ke Wakil Dekan Bidang Akademik ibu Dr. Meiliasari, S.Pd., M.Sc dan Dekan FMIPA UNJ bapak Dr. Hadi Nasbey, S.Pd., M.Si yang telah membantu selama penyelesaian studi. Selain itu, terima kasih penulis ucapkan kepada Badan Riset dan Inovasi Nasional yang telah membantu dalam menyediakan fasilitas selama penelitian.

Ungkapan terima kasih disampaikan kepada Ayah, Ibu, serta seluruh keluarga atas segala doa dan kasih sayangnya. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada teknisi Laboratorium Biologi FMIPA UNJ serta teman-teman angkatan 2020 atas bantuan dan persahabatannya. Penulis berharap semoga karya ilmiah ini bermanfaat.

Jakarta, 12 Februari 2025


Fadilah Heryana

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PERSETUJUAN PERBAIKAN SKRIPSI.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Perumusan Masalah.....	3
C. Tujuan Penelitian.....	3
D. Manfaat Penelitian	3
BAB II.....	4
TINJAUAN PUSTAKA.....	4
A. Deskripsi <i>Rubus</i>	4
B. Klasifikasi <i>Rubus elongatus</i> Sm.	6
C. Senyawa Metabolit pada Tanaman.....	7
D. Analisis Senyawa Metabolit	8
E. Aktivitas Biologis.....	12
BAB III.....	14
METODOLOGI PENELITIAN	14
A. Tempat dan Waktu Penelitian	14
B. Metode Penelitian.....	14
1. Alat dan Bahan	15
2. Prosedur Penelitian.....	16
C. Teknik Pengumpulan dan Analisis Data.....	21

BAB IV	22
HASIL DAN PEMBAHASAN	22
A. Hasil Uji Fitokimia Kualitatif Ekstrak Etanol <i>Rubus elongatus</i>	22
B. Hasil Analisis Fitokimia Kuantitatif Ekstrak Etanol <i>Rubus elongatus</i> ...	24
C. Hasil Analisis GC-MS Ekstrak Etanol <i>Rubus elongatus</i>	27
D. Hasil Analisis Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol <i>Rubus elongatus</i>	33
BAB V	38
KESIMPULAN DAN SARAN	38
A. Kesimpulan	38
B. Saran	38
DAFTAR PUSTAKA	39
LAMPIRAN	49
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	80

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Rancangan percobaan uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol <i>Rubus elongatus</i>	15
Tabel 2. Hasil uji fitokimia kualitatif ekstrak etanol <i>Rubus elongatus</i>	23
Tabel 3. Hasil analisis fitokimia kuantitatif ekstrak etanol <i>Rubus elongatus</i>	26
Tabel 4. Hasil lima senyawa kimia utama berdasarkan persen luas area dan indeks kemiripan (90-99) pada ekstrak etanol <i>Rubus elongatus</i>	29
Tabel 5. Hasil identifikasi dan analisis senyawa dengan metoda GC-MS pada keempat organ ekstrak etanol <i>Rubus elongatus</i>	31
Tabel 6. Aktivitas antibakteri ekstrak etanol <i>Rubus elongatus</i> terhadap bakteri patogen yang umum	35

DAFTAR GAMBAR

Halaman

- Gambar 1. Lima jenis buah dari spesies *Rubus* (a) *R. chrysophyllus*; (b) *R. fraxinifolius*; (c) *R. lineatus*; (d) *R. rosifolius*; dan (e) *R. pyrifolius* ..5
- Gambar 2. Berbagai aspek pemanfaatan spesies *Rubus*. Aplikasi buah (buah segar, selai, dan jus), senyawa obat (buah, daun, dan batang), dan studi ilmiah (adaptasi, reproduksi, poliploidi, dan evolusi). Selain itu, juga dapat digunakan untuk memproduksi kosmetik atau serat 5
- Gambar 3. Bagian-bagian tumbuhan *Rubus elongatus* Sm. (a) daun; (b) batang; (c) pucuk; (d) bunga; (e) buah..... 7
- Gambar 4. Jalur metabolisme primer dan sekunder pada tanaman 8
- Gambar 5. Bagan alur penelitian..... 16
- Gambar 6. Hasil uji fitokimia ekstrak etanol *Rubus elongatus* (a) Uji Alkaloid; (b) Uji Tanin; (c) Uji Fenol; (d) Uji Flavonoid; (e) Uji Saponin 22
- Gambar 7. Kurva kalibrasi kandungan total fenol berdasarkan asam galat standar 25
- Gambar 8. Kurva kalibrasi kandungan total flavonoid berdasarkan quercetin standar..... 25
- Gambar 9. Kromatogram GC-MS senyawa metabolit dari ekstrak etanol *Rubus elongatus* (a) batang; (b) daun; (c) pucuk; (d) bunga 28
- Gambar 10. Diagram Venn menunjukkan jumlah senyawa metabolit yang umum pada keempat organ ekstrak etanol *Rubus elongatus* 30
- Gambar 11. Aktivitas antibakteri sampel ekstrak etanol *Rubus elongatus* terhadap bakteri (a) *E. coli*, (b) *S. aureus*, dan (c) *S. mutans*..... 34

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Perhitungan besar sampel	50
Lampiran 2. Data hasil pengujian ekstrak etanol <i>Rubus elongatus</i>	52
Lampiran 3. Output Statistik dan Uji Statistik (SPSS)	66
Lampiran 4. Dokumentasi Penelitian.....	70
Lampiran 5. Surat Pendukung	74