



PENERAPAN *RESPONSE SURFACE METHODOLOGY* UNTUK OPTIMASI MASERASI POLIFENOL DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAUN JERUJU (*Acanthus ilicifolius*)

JULIANA SITOMPUL



**DEPARTEMEN BIOKIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Penerapan *Response Surface Methodology* untuk optimasi maserasi polifenol dan aktivitas antioksidan daun jeruju (*Acanthus ilicifolius*)” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juni 2025

Juliana Sitompul
G8401211055



(a) Hak cipta milik IPB University

IPB University



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

ABSTRAK

JULIANA SITOMPUL. Penerapan *Response Surface Methodology* untuk Optimasi Maserasi Polifenol, dan Aktivitas Antioksidan Daun Jeruju (*Acanthus ilicifolius*). Dibimbing oleh INDA SETYAWATI dan WARAS NURCHOLIS.

Jeruju (*Acanthus ilicifolius*) adalah tanaman herbal yang efektif untuk mengatasi gangguan pencernaan, infeksi kulit, dan inflamasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan ekstraksi maserasi daun jeruju menggunakan *Response Surface Methodology* (RSM) untuk mendapatkan kandungan fenolik, flavonoid, dan aktivitas antioksidan. Total fenolik diukur dengan metode Folin-Ciocalteu, total flavonoid dengan metode $AlCl_3$, dan aktivitas antioksidan dengan metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrihidrazil). Variasi suhu, waktu ekstraksi, dan konsentrasi pelarut diterapkan, kemudian data dianalisis menggunakan Design Expert 13.0. Hasil menunjukkan total fenolik tertinggi pada suhu 37,5°C, waktu 12,5 jam, dan pelarut etanol 50% (12,56 mg GAE/g BK), sedangkan total flavonoid dan aktivitas antioksidan tertinggi pada suhu 25°C, waktu 12,5 jam, dan pelarut etanol 0% (1,56 mg QE/g BK dan 21,19 μ mol TE/g BK). Verifikasi dengan suhu 25°C, waktu 12,5 jam, dan etanol 22,5% menghasilkan nilai TPC 12,16 mg GAE/g BK, TFC 1,35 mg QE/g BK, dan DPPH 21,57 μ mol TE/g BK. Nilai %RSE pada ketiganya di bawah 10%, menunjukkan model yang ideal dan dapat digunakan.

Kata kunci: antioksidan, jeruju, optimasi, rsm

ABSTRACT

JULIANA SITOMPUL. Application of *Response Surface Methodology* for Optimization of Polyphenol Maceration and Antioxidant Activity of Jeruju Leaves (*Acanthus ilicifolius*). Supervised by INDA SETYAWATI and WARAS NURCHOLIS.

Jeruju (*Acanthus ilicifolius*) is a medicinal plant effective for treating digestive disorders, skin infections, and inflammation. This study optimized the maceration extraction of jeruju leaves using *Response Surface Methodology* (RSM) to obtain phenolic content, flavonoid content, and antioxidant activity. Total phenolics were measured by the Folin-Ciocalteu method, total flavonoids by the $AlCl_3$ method, and antioxidant activity by the DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl) method. Extraction was carried out with variations in temperature, extraction time, and solvent concentration, and the data were analyzed using Design Expert 13.0. The results showed the highest total phenolic content at 37.5°C, 12.5 hours, and 50% ethanol (12.56 mg GAE/g dry weight), while the highest total flavonoid content and antioxidant activity were found at 25°C, 12.5 hours, and 0% ethanol (1.56 mg QE/g dry weight and 21.19 μ mol TE/g dry weight, respectively). Verification at 25°C, 12.5 hours, and 22.5% ethanol yielded a TPC of 12.16 mg GAE/g dry weight, TFC of 1.35 mg QE/g dry weight, and DPPH value of 21.57 μ mol TE/g dry weight. The %RSE values for all three were below 10%, indicating the model is ideal and can be used.

Keywords: antioxidant, jeruju, optimization, rsm



©Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2025 Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

PENERAPAN *RESPONSE SURFACE METHODOLOGY* UNTUK OPTIMASI MASERASI POLIFENOL DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAUN JERUJU (*Acanthus ilicifolius*)

JULIANA SITOMPUL

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Program Studi Biokimia

**DEPARTEMEN BIOKIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



(a) Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

- 1 Dr. Syamsul Falah, S.Hut, M.Si.
- 2 Dr. Syaefudin, S.Si, M.Si.

Perpustakaan IPB University

Judul Skripsi : Penerapan *Response Surface Methodology* untuk Optimasi
Maserasi Polifenol dan Aktivitas Antioksidan Daun Jeruju
(*Acanthus ilicifolius*)

Nama : Juliana Sitompul
NIM : G8401211055

Disetujui oleh

Pembimbing 1:

Dr. Inda Setyawati, S.T.P., M.Si.
NIP. 198405242012122004

Pembimbing 2:

Prof. Dr. Waras Nurcholis, S.Si., M.Si.
NIP. 1980010220091211002

digitally signed by digital.lob.ac.id

Diketahui oleh

Ketua Departemen Biokimia:

Prof. Dr. Mega Safithri, S.Si., M.Si.
NIP. 197709152005012002

KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN
TEKNOLOGI
PANGKAS MENTERI
GAMBAR KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN
TEKNOLOGI

Tanggal Ujian: 02 Juli 2025

Tanggal Lulus:



(a) Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala karunia-Nya sehingga karya usulan penelitian ini berhasil diselesaikan. Skripsi yang berjudul “Penerapan *Response Surface Methodology* untuk Optimasi Maserasi Polifenol, dan Aktivitas Antioksidan Daun Jeruju (*Acanthus ilicifolius*)” telah dilaksanakan sejak bulan September 2024 sampai bulan Desember 2025.

Terima kasih penulis ucapkan kepada para pembimbing, Dr. Inda Setyawati, S.T.P., M.Si selaku pembimbing utama dan Dr. Waras Nurcholis, S.Si., M.Si. selaku pembimbing kedua yang telah senantiasa membimbing dan banyak memberi saran selama penyusunan usulan penelitian ini. Ucapan terimakasih juga penulis sampaikan kepada seluruh staf Laboratorium Biokimia yang telah membantu dalam penyediaan fasilitas serta memberikan bimbingan teknis selama pelaksanaan penelitian ini. Selain itu, ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Orangtua penulis Mamita Antonia Simamora, Kakak Debora Sitompul, dan Kakak Leony Rizky Sitompul yang selalu memberi dukungan, doa, dan kasih sayang selama penulis menempuh studi. Ungkapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada seluruh teman-teman-teman dekat penulis Dah Gede (Intan, Steffanie, Meirimta), Dewi, Imel, Lava, Arboy, Iber, serta tekan-rekan Departemen Biokimia Angkatan 58, teman-teman dan akang teteh Agria Swara, kakak abang NHKBP Bogor yang telah memberikan semangat, motivasi, dan bantuan baik secara langsung maupun tidak langsung. Kebersamaan dan dukungan kalian sangat berarti bagi penulis.

Penulis menyampaikan permohonan maaf apabila terdapat kesalahan dalam penulisan. Kritik dan saran yang membangun dari pembaca senantiasa penulis harapkan demi kebaikan di masa mendatang. Semoga usulan penelitian ini dapat bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, 30 Juni 2025

Juliana Sitompul



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
1.5 Hipotesis	2
1.6 Ruang Lingkup	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Tanaman jeruju (<i>A. ilicifolius</i>)	3
2.2 Ekstraksi	5
2.3 Senyawa Flavonoid	6
2.4 Senyawa Fenolik	7
2.5 Antioksidan	8
2.1 <i>Response Surface Methodology</i> (RSM)	9
III METODE	11
3.1 Waktu dan Tempat	11
3.2 Alat dan Bahan	11
3.3 Prosedur Kerja	11
IV HASIL	15
4.1 Pengaruh Ekstraksi terhadap Kadar Total Fenolik, Flavonoid, dan Aktivitas Antioksidan	15
4.2 Pengaruh Suhu, Waktu, dan Konsentrasi Etanol terhadap Variabel Respon	15
4.3 Hasil <i>Analysis of Variance</i> (ANOVA)	17
4.4 Solusi Optimasi	18
V PEMBAHASAN	19
5.1 Kadar Total Fenolik Ekstrak Daun Jeruju (<i>A. ilicifolius</i>)	19
5.2 Kadar Total Flavonoid Ekstrak Daun Jeruju (<i>A. ilicifolius</i>)	20
5.3 Aktivitas Antioksidan DPPH Ekstrak Daun Jeruju (<i>A. ilicifolius</i>)	21
5.4 Solusi Optimasi dan Verifikasi Variabel Respon	22
VI SIMPULAN DAN SARAN	23
6.1 Simpulan	23
6.2 Saran	23
DAFTAR PUSTAKA	24
LAMPIRAN	29
RIWAYAT HIDUP	35



DAFTAR TABEL

1	Potensi farmakologi tanaman jeruju	4
2	Perbandingan suhu, waktu, dan konsentrasi pelarut	11
3	Hasil analisis varians ANOVA	18
4	Solusi optimasi ekstrasi daun jeruju	18
5	Verifikasi optimasi daun jeruju	18

DAFTAR GAMBAR

1	Daun jeruju (<i>A. ilioflius</i>) (Dokumentasi pribadi)	3
2	Struktur molekul flavonoid (Nuari <i>et al.</i> 2019)	6
3	Struktur kuersetin (Siswarni <i>et al.</i> 2017)	7
4	Struktur asam galat (Bayani 2016)	8
5	Mekanisme aktivitas antioksidan (Ricci <i>et al.</i> 2018)	8
6	Pengaruh perlakuan terhadap hasil uji TPC (A), TFC (B), dan DPPH (C). Nilai pada setiap perlakuan yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata ($p > 0,05$) berdasarkan uji Tukey HSD 95%	15
7	Permukaan 3D respon model kuadratik untuk TPC	16
8	Permukaan 3D respon model liner untuk TFC	16
9	Permukaan 3D respon model kuadratik untuk aktivitas antioksidan DPPH	17

DAFTAR LAMPIRAN

1	Hasil optimasi ekstraksi terhadap kadar total fenolik, flavonoid, dan aktivitas antioksidan DPPH	29
2	Kurva standar asam galat	30
3	Kurva standar kuersetin	31
4	Kurva standar trolox	32
5	Hasil uji lanjut Tukey HSD kadar total fenolik desain ekperimental	33
6	Hasil uji lanjut Tukey HSD kadar total flavonoid desain eksperimental	33
7	Hasil uji lanjut Tukey HSD aktivitas antioksidan desain eksperimental	34