

**OPTIMASI PROSES EKSTRAKSI REFLUKS DAUN
TEH HIJAU TERHADAP DAYA ANTIOKSIDANNYA**



MIA ZAI RINAWATI

2443019079

PROGAM STUDI S1

FAKULTAS FARMASI

UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA

2023

**OPTIMASI PROSES EKSTRAKSI REFLUKS DAUN TEH HIJAU
TERHADAP DAYA ANTIOKSIDANNYA**

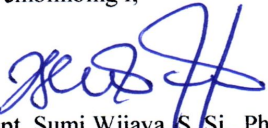
SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Farmasi Program Studi Strata I
di Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya

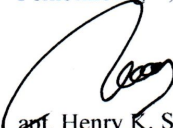
OLEH:
MIA ZAI RINAWATI
2443019079

Telah disetujui pada tanggal 15 Juni 2023 dan dinyatakan LULUS

Pembimbing I,



apt. Sumi Wijaya, S. Si., Ph.D.
NIK. 241. 03. 0558

Pembimbing II,


apt. Henry K. Setiawan, S. Si., M. Si.
NIK. 241. 97. 0283

Mengetahui,

Ketua Penguji


apt. Dra. Hj. Liliek S. Hermanu, MS.
NIK. 241. 15. 0838

**LEMBAR PERSETUJUAN
PUBLIKASI KARYA ILMIAH**

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui skripsi/karya ilmiah saya, dengan judul **“Optimasi Proses Ekstraksi Refluks Daun Teh Hijau terhadap Daya Antioksidannya”** untuk dipublikasikan atau ditampilkan di internet atau media lain yaitu *Digital Library* Perpustakaan Unika Widya Mandala Surabaya untuk kepentingan akademik sebatas sesuai dengan Undang-Undang Hak Cipta

Demikian pernyataan persetujuan publikasi karya ilmiah saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 15 Juni 2023



Mia Zai Rinawati
2443019079

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa hasil tugas akhir ini adalah benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri. Apabila di kemudian hari diketahui bahwa skripsi ini merupakan hasil plagiarisme, maka saya bersedia menerima sanksi berupa pembatalan kelulusan dan atau pencabutan gelar yang saya peroleh.

Surabaya, 15 Juni 2023



Mia Zai Rinawati
2443019079

ABSTRAK

OPTIMASI PROSES EKSTRAKSI REFLUKS DAUN TEH HIJAU TERHADAP DAYA ANTIOKSIDANNYA

Mia Zai Rinawati
2443019079

Daun teh hijau (*Camellia sinensis*) merupakan salah satu tanaman yang umum yang dimanfaatkan bahkan dikonsumsi sehari-hari. Daun teh hijau mengandung senyawa katekin hingga 30% digunakan sebagai antioksidan dalam melawan radikal bebas di dalam tubuh. Berdasarkan penelitian sebelumnya metode ekstraksi refluks sudah dilakukan namun belum ada penelitian terkait kondisi optimal dari ratio volume pelarut dan suhu yang menghasilkan kadar flavonoid dan aktivitas antioksidan yang besar. Ekstraksi dilakukan dengan metode refluks dengan perbandingan volume pelarut berbeda yaitu 1:4, 1:6 dan 1:8 serta dikondisikan dengan suhu 40°C, 60°C dan 80°C. Pelarut yang digunakan adalah etanol 40% dan asam klorida 2% sebagai proses asidifikasi untuk menjaga stabilitas dari senyawa. Penetapan jumlah flavonoid total dari daun teh hijau dilakukan dengan metode kolorimetri dan pengujian antioksidan dengan metode FRAP. Pada hasil penelitian ini parameter peningkatan ratio volume pelarut menyebabkan penurunan jumlah flavonoid total dan aktivitas antioksidan. Pada parameter suhu menyebabkan peningkatan jumlah flavonoid total dan aktivitas antioksidan. Kondisi optimal proses ekstraksi refluks daun teh hijau berdasarkan RSM (*Response Surface Methodology*) didapatkan dengan rasio volume pelarut 1:4 dengan suhu 80°C dengan jumlah flavonoid total sebesar $10,669 \pm 0,223$ mgQE/gram ekstrak dan FRAP *value* sebesar $305,80 \pm 16,858$ µg/mL.

Kata kunci: daun teh hijau, refluks, antioksidan, ratio volume pelarut, suhu ekstraksi

ABSTRACT

OPTIMIZATION OF GREEN TEA LEAVES REFLUX EXTRACTION PROCESS TOWARDS THE ANTIOXIDANT POTENCY

**Mia Zai Rinawati
2443019079**

Green tea leaves (*Camellia sinensis*) are one of the common plants that have been used and consumed daily. Green tea leaves contain catechin compounds up to 30% and act as antioxidants to fight free radicals in the body. Based on previous research, the reflux extraction method of green tea leaves has recorded. However, there has been no research related to the optimal conditions of solvent volume ratio and temperature, which results high levels of flavonoids and antioxidant activity. Extraction was done using the reflux method with different solvent volume ratios 1:4, 1:6 and 1:8 also conditioned at 40°C, 60°C and 80°C. While the solvent used 40% ethanol and 2% hydrochloric acid to achieve the acidification process in order to maintain the stability of the compound. The determination of total amount of flavonoids in green tea leaves was carried out using the colorimetric method and antioxidant testing using the FRAP method. This study found that increasing the solvent volume ratio parameter causes a decrease in flavonoids total amount and antioxidant activity. The temperature parameter causes an increase in total flavonoids and antioxidant activity. The optimal conditions for the green tea leaves reflux extraction based on RSM (Response Surface Methodology) were obtained with a solvent volume ratio of 1:4 at 80°C resulting in a total flavonoid content of 10.669 ± 0.223 mgQE/gram extract and a FRAP value of 305.80 ± 16.858 µg/mL.

Keywords: green tea leaves, reflux, antioxidant, solvent volume ratio, extraction temperature

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan karunianya, sehingga skripsi dengan judul **“Optimasi Proses Ekstraksi Refluks Daun Teh Hijau terhadap Daya Antioksidannya”** dapat terselesaikan. Penyusunan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi di Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu selama proses pembuatan naskah skripsi ini:

1. Allah SWT yang senantiasa menyertai, melindungi, membantu dan mempermudah penulis sepanjang proses menyelesaikan penyusunan skripsi.
2. apt. Sumi Wijaya, S.Si., Ph.D. selaku dosen pembimbing pertama dan Dekan Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran dalam mengajarkan serta membimbing dengan saran, dukungan moral dan arahan petunjuk yang sangat bermanfaat dalam menyelesaikan proses penulisan skripsi ini.
3. apt. Henry Kurnia Setiawan, S.Si., M.Si. selaku dosen pembimbing kedua yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran dalam mengajarkan serta membimbing dengan saran. Dukungan moral dan arahan petunjuk yang sangat bermanfaat dalam penyelesaian proses penulisan skripsi ini.
4. apt. Dra. Hj. Liliek S. Hermanu, MS. selaku ketua penguji dan apt. Diana, S. Farm, M. Farm selaku dosen penguji 2 yang telah memberikan banyak saran dan masukan untuk penyelesaian naskah

skripsi ini, serta membantu dalam kelancaran perkuliahan selama berada di bangku kuliah.

5. apt. Drs. Kuncoro Foe, G.Dip.Sc., Ph.D. selaku Rektor Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya yang telah menyediakan fasilitas dan kesempatan untuk menempuh pendidikan Sarjana Farmasi di Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
6. apt. Drs. Y. Teguh Widodo, M.Sc. selaku penasehat akademik yang telah memberikan dukungan moral dan nasihat terhadap segala proses studi S1 Farmasi di Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya dapat berjalan dengan baik.
7. apt. Diga Albrian S., S.Farm., M.Farm. selaku ketua progam studi S1 Fakultas Farmasi UKWMS beserta jajaran dosen yang telah senantiasa memberikan dan mengajarkan ilmu baik secara akademik maupun *soft-skills* studi kefarmasian.
8. Kepala Laboratorium dan laboran Laboratorium Farmakognosi-Fitokimia, Kepala Laboratorium dan laboran Laboratorium Botani Farmasi serta Kepala Laboratorium dan laboran Laboratorium Penelitian yang telah mengizinkan dan menyediakan sarana-prasarana bagi penulis untuk mengerjakan penelitian.
9. Ibu Irawati, Bapak Zaini, Tante Rizalatul dan Larasati, Sepupu Amin Putri dan teman-teman (Nor dan Maria) yang tiada hentinya memberikan restu doa, dukungan secara moral, materi serta semangat agar skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
10. Semua pihak yang telah membantu proses penulisan skripsi ini dan tidak dapat disebutkan satu persatu.

Dengan keterbatasan pengalaman, pengetahuan maupun pustaka yang ditinjau, penulis menyadari kekurangan dalam penulisan naskah

skripsi ini. Akhir kata penulis sangat mengharapkan kritik dan saran agar naskah skripsi ini dapat lebih disempurnakan.

Surabaya, 15 Juni 2023

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK.....	i
<i>ABSTRACT</i>	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Tujuan Penelitian.....	6
1.4 Hipotesis Penelitian.....	7
1.5 Manfaat Penelitian.....	7
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Tinjauan tentang Tanaman Daun Teh Hijau.....	8
2.1.1 Klasifikasi Tanaman.....	8
2.1.2 Deskripsi Tanaman.....	9
2.1.3 Nama Daerah.....	9
2.1.4 Tempat Tumbuh dan Daerah Penyebaran	9
2.1.5 Makroskopis Daun Teh	10
2.1.6 Mikroskopis Daun Teh.....	10
2.1.7 Kandungan Kimia	11
2.1.8 Khasiat dan Kegunaan Tanaman.....	11
2.2 Tinjauan tentang Simplisia	12
2.3 Parameter Standarisasi Simplisia.....	12

	Halaman
2.3.1	Parameter Non Spesifik (Ditjen POM RI, 2000)..... 13
2.3.2	Parameter Spesifik (Ditjen POM RI, 2000) 15
2.4	Tinjauan tentang Senyawa Flavonoid..... 16
2.4.1	Pengertian Flavonoid..... 16
2.4.2	Bioaktivitas Flavonoid 16
2.4.3	Pengujian Flavonoid..... 18
2.5	Tinjauan tentang Ekstrak dan Ekstraksi 19
2.5.1	Definisi Ekstrak..... 19
2.5.2	Definisi Ekstraksi 20
2.5.3	Metode Ekstraksi..... 21
2.6	Faktor-Faktor Penting Dalam Ekstraksi 24
2.7	Tinjauan tentang Spektrofotometri UV-Vis 26
2.8	Tinjauan tentang Radikal Bebas 28
2.8.1	Definisi Radikal Bebas..... 28
2.8.2	Sumber Radikal Bebas 30
2.9	Tinjauan tentang Antioksidan..... 32
2.9.1	Definisi Antioksidan 32
2.9.2	Sumber Antioksidan..... 33
2.9.3	Mekanisme Antioksidan..... 37
2.10	Tinjauan tentang Pengujian Daya Antioksidan 38
2.11	Tinjauan tentang Senyawa Katekin 40
2.12	Tinjauan tentang Optimasi 41
BAB 3. METODE PENELITIAN 45	
3.1	Bahan dan Alat 45
3.1.1	Bahan Kimia..... 45
3.1.2	Bahan Tanaman..... 45

	Halaman
3.1.3 Alat.....	45
3.2 Jenis Penelitian	46
3.3 Metode Penelitian.....	46
3.4 Tahap-tahapan Penelitian	47
3.4.1 Penyiapan Sampel Daun Teh Hijau.....	47
3.4.2 Standarisasi Simplisia	47
3.4.3 Pembuatan Ekstrak Daun Teh Hijau	48
3.4.4 Standarisasi Ekstrak	49
3.4.5 Penetapan Flavonoid Total pada Daun Teh Hijau.....	50
3.4.6 Pengujian Daya Antioksidan	52
3.4.7 Desain Optimasi dengan RSM (<i>Respon Surface Methodology</i>)	53
3.4.8 Analisis Data	53
3.5 Skema Penelitian	55
BAB 4. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	56
4.1 Data Hasil Pengamatan Uji Mutu Simplisia Daun Teh Hijau (<i>Camellia sinensis</i>)	56
4.1.1 Hasil Pengamatan Uji Mutu Simplisia Daun Teh Hijau.....	56
4.2 Data Hasil Pengamatan Ekstrak Daun Teh Hijau (<i>Camellia sinensis</i>)	58
4.2.1 Hasil Pengamatan Uji Mutu Simplisia Daun Teh Hijau	60
4.3 Data Hasil Penetapan Jumlah Flavonoid Total dalam Daun Teh Hijau (<i>Camellia sinensis</i>).....	62
4.3.1 Penetapan Panjang Gelombang Maksimum	62
4.3.2 Penetapan Kurva Baku Kuersetin.....	63
4.3.3 Penetapan Jumlah Flavonoid Total Ekstrak Daun Teh Hijau (<i>Camellia sinensis</i>)	64

	Halaman
4.3.4 Penentuan RSM (<i>Response Surface Methodology</i>) Berdasarkan Jumlah Flavonoid Total.....	66
4.4 Data Hasil Penetapan Aktivitas Antioksidan dalam Daun Teh Hijau (<i>Camellia sinensis</i>).....	70
4.4.1 Penentuan Panjang Gelombang Maksimum.....	70
4.4.2 Penentuan Kurva Baku FeSO ₄ .7H ₂ O	71
4.4.3 Penentuan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Teh Hijau (<i>Camellia sinensis</i>)	73
4.4.4 Penentuan RSM (<i>Response Surface Methodology</i>) Berdasarkan Aktivitas Antioksidan	74
4.5 Hasil Optimasi Menggunakan <i>Design Expert</i>	78
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	80
5.1 Kesimpulan.....	80
5.2 Saran.....	80
DAFTAR PUSTAKA	81
LAMPIRAN	88

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3. 1. Keterangan Pengisian pada <i>96 Well Plates</i> untuk Penetapan Flavonoid Total.....	52
Tabel 4. 1. Hasil Pengamatan Uji Identitas Simplisia Daun Teh Hijau.....	57
Tabel 4. 2. Hasil Pengamatan Uji Organoleptis Simplisia Daun Teh Hijau.....	57
Tabel 4. 3. Hasil Penetapan Susut Pengerinan Pada Simplisia Daun Teh Hijau (<i>Camellia sinensis</i>).....	58
Tabel 4. 4. Hasil Rendemen Ekstrak Daun Teh Hijau (<i>Camellia sinensis</i>).....	58
Tabel 4. 5. Hasil Pengamatan Uji Identitas Ekstrak Daun Teh Hijau.....	60
Tabel 4. 6. Hasil Pengamatan Uji Organoleptis Ekstrak Daun Teh Hijau.....	61
Tabel 4. 7. Hasil Penetapan Susut Pengerinan pada Ekstrak Daun Teh Hijau (<i>Camellia sinensis</i>).....	61
Tabel 4. 8. Hasil Absorbansi Panjang Gelombang 400-500 nm.....	63
Tabel 4. 9. Hasil Absorbansi Baku Kuersetin.....	63
Tabel 4. 10. Hasil Penetapan Jumlah Flavonoid Total dalam Ekstrak Daun Teh Hijau.....	65
Tabel 4. 11. Hasil Pemilihan Model Berdasarkan <i>Model Summary Statistic</i> Jumlah Flavonoid Total.....	66
Tabel 4. 12. Hasil Analisa ANOVA pada Respon Jumlah Flavonoid Total.....	67
Tabel 4. 13. Hasil Absorbansi Panjang Gelombang 550-650 nm.....	71
Tabel 4. 14. Hasil Perhitungan Baku Standar $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	72
Tabel 4. 15. Hasil Penetapan Aktivitas Antioksidan dalam Ekstrak Daun Teh Hijau.....	73

	Halaman
Tabel 4. 16. Hasil Pemilihan Model Berdasarkan <i>Model Summary Statistic</i> Aktivitas Antioksidan	75
Tabel 4. 17. Hasil Analisa ANOVA Pada Respon Aktivitas Antioksidan	75

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2. 1. Gambar Tumbuhan A= Teh Hijau, B= Daun, C=Bunga dan D= Bijinya (Agarwal et al., 2017)	8
Gambar 2. 2. Kerangka C6-C3-C6 dari Golongan Flavonoid (Arifin dan Ibrahim, 2018)	17
Gambar 2. 3. Mekanisme Flavonoid terhadap Radikal Bebas (Akhlaghi and Bandy, 2009)	18
Gambar 2. 4. Pembentukan Senyawa Kompleks antara Kuersetin dan Aluminium Klorida (Cahyanta, 2016)	19
Gambar 2. 5. Pita Absorpsi Elektomagnetik untuk Gugus Kromofor Tunggal (Triyati, 1985)	27
Gambar 2. 6. Mekanisme Reaksi Pembentukan Komplek Fe ²⁺ -TPTZ	39
Gambar 2. 7. Contoh desain <i>Central Composite Design</i> (CCD) dari Suatu Proses Kimia	43
Gambar 3. 1. Desain <i>96 Well Plates</i> untuk Penetapan Kadar Flavonoid.....	51
Gambar 3. 2. Rangkaian Skema Kerja Penelitian Optimasi Metode Refluks pada Daun Teh Hijau	55
Gambar 4. 1. Serbuk Simplisia Daun Teh Hijau (<i>Camellia sinensis</i>)	57
Gambar 4. 2. Ekstrak Daun Teh Hijau (<i>Camellia sinensis</i>).....	60
Gambar 4. 3. Profil Spektrum Penentuan Panjang Gelombang Maksimum Larutan Kuersetin	62
Gambar 4. 4. Kurva Baku Kuersetin pada Panjang Gelombang 423 nm	64
Gambar 4. 5. <i>Contour Plot</i> Respon Ratio Pelarut dan Suhu terhadap Jumlah Flavonoid Total	69
Gambar 4. 6. Kurva Permukaan Respon Ratio Pelarut dan Suhu terhadap Jumlah Flavonoid Total	69

	Halaman
Gambar 4. 7. Profil Spektrum Penentuan Panjang Gelombang Maksimum $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	71
Gambar 4. 8. Kurva Standar $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ pada Panjang Gelombang 596 nm	72
Gambar 4. 9. <i>Contour Plot</i> Respon Ratio Pelarut dan Suhu terhadap Aktivitas Antioksidan	77
Gambar 4. 10. Kurva Permukaan Respon Ratio Pelarut dan Suhu terhadap Jumlah Aktivitas Antioksidan	77
Gambar 4. 11. Daftar Desain Optimal dari Solusi <i>Design-Expert</i> untuk Respon Jumlah Total Flavonoid dan Aktivitas Antioksidan	78

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A	Sertifikat Determinasi Tanaman Daun Teh Hijau (<i>Camellia Sinensis</i>)..... 88
Lampiran B	Hasil Penetapan Susut Pengeringan Simplisia dan Ekstrak Daun Teh Hijau (<i>Camellia Sinensis</i>) 89
Lampiran C	Hasil Penetapan Susut Pengeringan Simplisia dan Ekstrak Daun Teh Hijau (<i>Camellia Sinensis</i>) 90
Lampiran D	Hasil Rendemen Ekstrak Daun Teh Hijau (<i>Camellia Sinensis</i>)..... 95
Lampiran E	Hasil Penetapan Jumlah Flavonoid Total Ekstrak Daun Teh Hijau (<i>Camellia Sinensis</i>) 99
Lampiran F	Hasil Optimasi Rsm Ekstrak Daun Teh Hijau Berdasarkan Jumlah Flavonoid Total (<i>Camellia Sinensis</i>)..... 100
Lampiran G	Hasil Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Teh Hijau (<i>Camellia Sinensis</i>)..... 102
Lampiran H	Hasil Optimasi Rsm Ekstrak Daun Teh Hijau Berdasarkan Aktivitas Antioksidan (<i>Camellia Sinensis</i>)..... 103