

SKRIPSI

AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK BIJI KLUWIH (*Artocarpus communis*) DENGAN VARIASI PELARUT DAN METODE EKSTRAKSI TERHADAP *Klebsiella pneumoniae* DAN *Pseudomonas aeruginosa*

Disusun oleh:
Veronica Octaviani
NPM: 180801956



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNOBIOLOGI
PROGRAM STUDI BIOLOGI
YOGYAKARTA
2023

**AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK BIJI KLUWIH (*Artocarpus
communis*) DENGAN VARIASI PELARUT DAN METODE EKSTRAKSI
TERHADAP *Klebsiella pneumoniae* DAN *Pseudomonas aeruginosa***

SKRIPSI

**Diajukan kepada Program Studi Biologi
Fakultas Teknobiologi Universitas Atma Jaya Yogyakarta
Guna memenuhi Sebagian syarat untuk memperoleh derajat Sarjana S-1**

Disusun oleh:
Veronica Octaviani
NPM: 180801956



**UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNOBIOLOGI
PROGRAM STUDI BIOLOGI
YOGYAKARTA
2023**

PENGESAHAN

Mengesahkan Skripsi dengan judul:

AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK BIJI KLUWIH (*Artocarpus communis*) DENGAN VARIASI PELARUT DAN METODE EKSTRAKSI TERHADAP *Klebsiella pneumoniae* DAN *Pseudomonas aeruginosa*

Yang dipersiapkan dan disusun Oleh:

Veronica Octaviani

NPM: 180801956

Konsentrasi Studi Teknobilio-Industri

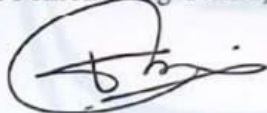
Telah dipertahankan di depan Tim Penguji

pada Senin, 11 September 2023

Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

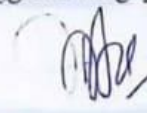
SUSUNAN TIM PENGUJI

Dosen Pembimbing Utama,



(Dr. Dra. Exsyupransia Mursyanti, M.Si.)

Anggota Penguji,



(Dr. apt. Sedy Junedi, M.Sc.)

Dosen Pembimbing Pendamping



(apt. Stefani Santi W., S.Farm., M.Biotech)

Yogyakarta, 29 September 2023

**UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNOBIOLOGI**

Dekan,



(Ines Septi Arsiningtyas, Ph.D., Apt.)

FAKULTAS
TEKNOBIOLOGI
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Veronica Octaviani
NPM : 180801956
Judul Skripsi : Aktivitas Antibakteri Ekstrak Biji Kluwih (*Artocarpus communis*) Dengan Variasi Pelarut dan Metode Ekstraksi Terhadap *Klebsiella pneumoniae* dan *Pseudomonas aeruginosa*

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul tersebut di atas adalah benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan saya susun dengan sejujurnya berdasarkan norma akademik dan bukan merupakan hasil plagiat. Adapun semua kutipan di dalam skripsi ini telah saya sertakan nama penulisnya dan telah saya cantumkan ke dalam Daftar Pustaka

Pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan apabila ternyata di kemudian hari ternyata terbukti melanggar pernyataan tersebut, saya bersedia menerima sanksi akademik yang berlaku (dicabut predikat kelulusan dan gelar kesarjanaan saya).

Yogyakarta, 30 Agustus 2023

Yang menyatakan,



Veronica Octaviani

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa bahwasanya penulis dapat menyelesaikan naskah skripsi yang berjudul “Aktivitas Antibakteri Ekstrak Biji Kluwih (*Artocarpus communis*) dengan Variasi Pelarut dan Metode Ekstraksi Terhadap *Klebsiella pneumoniae* dan *Pseudomonas aeruginosa*” untuk memperoleh gelar Sarjana Sains pada Strata-1 Program Studi Biologi Fakultas Teknobiologi Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Penulis menyadari bahwa selama penyusunan naskah tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak sehingga penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Orang tua dan keluarga yang mendukung penuh dari awal mula penelitian dilaksanakan hingga dapat terselesaikannya naskah skripsi.
2. Dr. Exsyupransia Mursyanti, M.Si selaku dekan Fakultas Teknobiologi Universitas Atma Jaya Yogyakarta dan dosen pembimbing utama yang sudah membimbing dan mengarahkan penulis selama proses penelitian dan pengerjaan naskah skripsi.
3. apt. Stefani Santi W., S.Farm., M.Biotech selaku dosen pembimbing pendamping yang sudah membimbing dan mengarahkan penulis selama proses penelitian dan pengerjaan naskah skripsi.
4. Ibu Wati, Pak Wisnu, Pak Anto, Kak Vincent dan semua laboran yang sudah membantu untuk memenuhi keperluan penelitian.
5. Ko Rendy, Ce Metta, Cive, Sesek, Safira, Vele, Jeel, Jimmy, Dandi, Nando, Orek, Nyoman dan teman lainnya yang sudah membantu dan mendukung selama penelitian dan pengerjaan naskah.

6. Regi, Vania, Ginak, Elsa, Irvine, Clara dan teman Angkatan 18 lainnya yang sudah membantu dan menyemangati selama penelitian hingga terselesaikannya studi S1.
7. Semua pihak terkait yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis mengucapkan terima kasih dan berharap naskah skripsi yang telah selesai dilakukan penelitian ini dapat berguna dalam ilmu pengetahuan. Penulis pun menyadari dalam pengerjaan naskah skripsi masih banyak kekurangan.

Yogyakarta, 30 Agustus 2023

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PENGESAHAN	
.....	Error!
Bookmark not defined.	
PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
INTISARI	xiii
ABSTRACT.....	xiv
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Keaslian Penelitian.....	5
C. Rumusan Masalah	6
D. Tujuan Penelitian	7
E. Manfaat Penelitian.....	7
II. TINJAUAN PUSTAKA	8
A. Deskripsi dan Taksonomi Tanaman Kluwih	8
B. Senyawa Antibakteri Biji Kluwih dan Mekanisme Antibakterinya.....	9
C. Standarisasi Simplisia.....	10
D. Metode Ekstraksi.....	11
1. Maserasi.....	11
2. Sonikasi	12
E. Pelarut Metanol	13
F. Deskripsi <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	14
G. Deskripsi <i>Klebsiella pneumoniae</i>	16
H. Aktivitas Antibakteri dan Metode Pengukurannya	18
I. Hipotesis.....	19
III. METODE PENELITIAN.....	21

A.	Waktu dan Tempat Penelitian.....	21
B.	Alat dan Bahan.....	21
C.	Rancangan Percobaan.....	22
D.	Cara Kerja.....	22
1.	Persiapan Sampel dan Determinasi Tanaman.....	22
2.	Pembuatan Serbuk Biji Kluwih.....	23
3.	Standarisasi Serbuk Biji Kluwih.....	24
4.	Ekstraksi Maserasi Serbuk Biji Kluwih.....	26
5.	Ekstraksi Sonikasi Serbuk Biji Kluwih.....	26
6.	Uji Kualitatif Flavonoid.....	27
7.	Penentuan Panjang Gelombang Maksimum Kuersetin.....	27
8.	Uji Kuantitatif Flavonoid.....	28
9.	Uji Kemurnian Bakteri <i>P.aeruginosa</i> dan <i>K.pneumoniae</i>	28
10.	Uji Aktivitas Antibakteri Berdasarkan Zona Hambat.....	30
11.	Pengukuran Konsentrasi Hambat Minimum (KHM).....	31
12.	Analisis Data.....	31
IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	33
A.	Standarisasi Simplisia.....	33
B.	Ekstraksi.....	35
C.	Uji Kualitatif Senyawa Flavonoid Biji Kluwih.....	39
D.	Uji Kuantitatif Senyawa Flavonoid Biji Kluwih.....	41
E.	Kemurnian Bakteri.....	44
F.	Aktivitas Antibakteri Berdasarkan Zona Hambat.....	49
G.	Aktivitas Antibakteri Berdasarkan KHM.....	55
V.	SIMPULAN DAN SARAN.....	60
A.	Simpulan.....	60
B.	Saran.....	60
	DAFTAR PUSTAKA.....	61
VI.	LAMPIRAN.....	73

DAFTAR TABEL

Tabel 1.	Rancangan Percobaan Optimasi Konsentrasi Pelarut dan Metode Ekstraksi.....	22
Tabel 2.	Rancangan Percobaan Uji Antibakteri.....	23
Tabel 3.	Hasil Standarisasi Simplisia Biji Kluwih (<i>A. communis</i>).....	33
Tabel 4.	Hasil Ekstraksi Biji Kluwih (<i>A. communis</i>).....	38
Tabel 5.	Hasil Kualitatif Flavonoid pada Biji Kluwih (<i>A. communis</i>).....	40
Tabel 6.	Hasil Pengukuran Absorbansi dari Larutan Standar Kuersetin Pada Panjang Gelombang 430 nm.....	42
Tabel 7.	Kadar Flavonoid Total Ekstrak Metanol Biji Kluwih (<i>A. communis</i>)	42
Tabel 8.	Kemurnian Bakteri <i>K. pneumoniae</i> dan <i>P. aeruginosa</i>	45
Tabel 9.	Zona Hambat Ekstrak Sonikasi Metanol 95% Biji Kluwih terhadap <i>K. pneumoniae</i>	51
Tabel 10.	Zona Hambat Ekstrak Sonikasi Metanol 95% Biji Kluwih terhadap <i>P. aeruginosa</i>	53
Tabel 11.	Hasil Uji Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) Ekstrak Sonikasi Metanol 95% Biji Kluwih terhadap <i>K.pneumoniae</i>	55
Tabel 12.	Hasil Uji Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) Ekstrak Sonikasi Metanol 95% Biji Kluwih terhadap <i>P. aeruginosa</i>	57
Tabel 13.	Hasil Kadar Sari Larut Air Simplisia Biji Kluwih.....	73
Tabel 14.	Hasil Kadar Sari Larut Metanol Simplisia Biji Kluwih.....	74
Tabel 15.	Hasil Kadar Abu Total Simplisia Biji Kluwih.....	75
Tabel 16.	Hasil Kadar Abu Tidak Larut Asam Simplisia Biji Kluwih.....	76
Tabel 17.	Hasil Ekstrak Kental Maserasi Metanol 70%.....	77
Tabel 18.	Hasil Ekstrak Kental Maserasi Metanol 95%.....	77
Tabel 19.	Hasil Ekstrak Kental Sonikasi Metanol 70%	77

Tabel 20.	Hasil Ekstrak Kental Sonikasi Metanol 95%	78
Tabel 21.	Hasil Optimasi Panjang Gelombang Standar Kuersetin pada Konsentrasi 15 ppm.....	79
Tabel 22.	Hasil Absorbansi Standar Kuersetin.....	79
Tabel 23.	Absorbansi Ekstrak Biji Kluwih.....	79
Tabel 24.	Zona Hambat Ekstrak Metanol Biji Kluwih terhadap <i>K. pneumoniae</i> dan <i>P. aeruginosa</i>	82
Tabel 25.	Hasil Uji Anova Zona Hambat Ekstrak Metanol Biji Kluwih terhadap <i>K. pneumoniae</i>	89
Tabel 26.	Hasil Uji Duncan Zona Hambat Ekstrak Metanol Biji Kluwih terhadap <i>K. pneumoniae</i>	89
Tabel 27.	Hasil Uji Anova Zona Hambat Ekstrak Metanol Biji Kluwih terhadap <i>P. aeruginosa</i>	89
Tabel 28.	Hasil Uji Duncan Zona Hambat Ekstrak Metanol Biji Kluwih terhadap <i>P. aeruginosa</i>	89

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Biji kluwih.....	8
Gambar 2.	Bakteri <i>P. aeruginosa</i> dengan pengecatan Gram.....	16
Gambar 3.	Bakteri <i>K. pneumoniae</i> dengan pengecatan Gram.....	16
Gambar 4.	Biji kluwih untuk membuat ekstrak.....	36
Gambar 5.	Hasil uji kualitatif flavonoid.....	40
Gambar 6.	Kurva standar kuersetin pada panjang gelombang 430 nm....	42
Gambar 7.	Hasil pengamatan morfologi bakteri uji perbesaran 10 x 45...	45
Gambar 8.	Hasil pengecatan Gram bakteri uji pada perbesaran 10 x 45...	46
Gambar 9.	Hasil uji katalase bakteri uji.....	47
Gambar 10.	Hasil uji motilitas bakteri uji.....	48
Gambar 11.	Uji biokimia bakteri uji pada medium yang mengandung glukosa, laktosa dan sukrosa.....	49
Gambar 12.	Zona hambat ekstrak metanol biji kluwih dipadankan kontrol positif dan negatif terhadap <i>K. pneumoniae</i>	52
Gambar 13.	Zona hambat ekstrak metanol biji kluwih dipadankan kontrol positif dan negatif terhadap <i>P. aeruginosa</i>	54
Gambar 14.	Hasil uji KHM ekstrak metanol biji kluwih terhadap <i>K. pneumoniae</i>	56
Gambar 15.	Hasil uji KHM ekstrak metanol biji kluwih terhadap <i>P. aeruginosa</i>	58
Gambar 16.	Hasil zona hambat ekstrak metanol biji kluwih terhadap <i>K. pneumoniae</i>	83
Gambar 17.	Hasil zona hambat ekstrak metanol biji kluwih terhadap <i>P. aeruginosa</i>	83
Gambar 18.	Hasil uji KHM ekstrak biji kluwih terhadap <i>K. pneumoniae</i> ...	86
Gambar 19.	Hasil uji KHM ekstrak biji kluwih terhadap <i>P. aeruginosa</i>	87

Gambar 20.	Hasil uji KHM kontrol terhadap <i>K. pneumoniae</i>	88
Gambar 21.	Hasil uji KHM kontrol terhadap <i>P. aeruginosa</i>	88

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Perhitungan Standarisasi Simplisia.....	73
Lampiran 2. Perhitungan Ekstraksi Biji Kluwih.....	77
Lampiran 3. Kuantitatif Kadar Flavonoid Total Ekstrak Biji Kluwih.....	79
Lampiran 4. Antibakteri Zona Hambat Ekstrak Metanol Biji Kluwih.....	82
Lampiran 5. KHM Ekstrak Metanol Biji Kluwih	84
Lampiran 6. Hasil Analisis Data SPSS	89
Lampiran 7. Surat Determinasi Tanaman Biji Kluwih.....	90
Lampiran 8. Surat Sertifikasi Bakteri <i>K. pneumoniae</i>	91
Lampiran 9. Surat Sertifikasi Bakteri <i>P. aeruginosa</i>	92

INTISARI

ISPA dapat disebabkan oleh bakteri *Klebsiella pneumoniae* dan *Pseudomonas aeruginosa*. Pengobatan alternatif dari senyawa flavonoid yang berperan sebagai antibakteri pada biji kluwih. Tujuan penelitian untuk mengetahui TFC tertinggi dengan variasi metode ekstraksi dan konsentrasi pelarut serta mengetahui daya hambat dan Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dari ekstrak metanol biji kluwih terhadap *K. pneumoniae* dan *P. aeruginosa*. Variabel perlakuan yang digunakan meliputi metode ekstraksi maserasi dan sonikasi, konsentrasi metanol 70% dan 95% serta konsentrasi ekstrak 20%, 35% dan 50%. Tahapan penelitian yang dilakukan yaitu determinasi tanaman, pembuatan serbuk, standarisasi simplisia, ekstraksi, uji kualitatif, uji kuantitatif, uji kemurnian bakteri, uji zona hambat ekstrak dan uji KHM ekstrak metanol biji kluwih. Analisis data yang digunakan yaitu *Oneway Anova* yang dilanjutkan dengan uji Duncan. Standarisasi simplisia biji kluwih mengandung kadar air $4,65 \pm 0,15\%$, sari larut air $28,47 \pm 0,99\%$, sari larut metanol $23,67 \pm 1,52\%$, abu total $0,31 \pm 0,001\%$ dan abu tidak larut asam 0% . TFC ekstrak metanol biji kluwih pada maserasi dan sonikasi dengan metanol 70% dan 95% secara berurutan sebesar 1,588 mg QE/g ekstrak, 2,105 mg QE/g ekstrak, 1,821 mg QE/g ekstrak dan 8,961 mg QE/g ekstrak. Zona hambat tertinggi pada ekstrak metanol biji kluwih konsentrasi 50% terhadap *K. pneumoniae* sebesar $3,66 \pm 0,57$ mm dan terhadap *P. aeruginosa* sebesar $7,33 \pm 0,57$ mm. KHM ekstrak biji kluwih terhadap *K. pneumoniae* dengan konsentrasi 35%, sedangkan terhadap *P. aeruginosa* dengan konsentrasi 20%. Ekstrak biji kluwih dengan metode ekstraksi sonikasi pelarut metanol 95% berpotensi untuk menghambat pertumbuhan *P. aeruginosa* dan *K. pneumoniae*.

ABSTRACT

ARI are caused by *Klebsiella pneumoniae* and *Pseudomonas aeruginosa*. Alternative from flavonoid which act as antibacterials in kluwih seeds. The aim was to determine highest TFC with variations in extraction methods and solvent concentrations also inhibitory power and Minimum Inhibitory Concentration (MIC) methanol extract of kluwih seeds against *K. pneumoniae* and *P. aeruginosa*. The variables used maceration and sonication extraction methods, methanol concentrations of 70% and 95% and extract concentrations of 20%, 35% and 50%. Research carried out were plant determination, powder making, simplicia standardization, extraction, qualitative test, quantitative test, bacterial purity test, extract inhibition zone test and MIC test of kluwih seed methanol extract. Data analysis used *Oneway Anova* followed by Duncan's test. Standardized kluwih seed simplicia was $4,65 \pm 0,15\%$ water content, $28,47 \pm 0,99\%$ water soluble extract, $23,67 \pm 1,52\%$ methanol soluble extract, $0,31 \pm 0,001\%$ total ash and 0% acid-insoluble ash. TFC methanol extract of kluwih seeds in maceration and sonication with 70% and 95% methanol was respectively 1,588 mg QE/g extract, 2,105 mg QE/g extract, 1,821 mg QE/g extract and 8,961 mg QE/g extract. Highest inhibition zone in methanol extract of kluwih seeds with 50% concentration against *K. pneumoniae* is $3,66 \pm 0,57$ mm and against *P. aeruginosa* is $7,33 \pm 0,57$ mm. MIC of kluwih seed extract against *K. pneumoniae* with 35% concentration, while against *P. aeruginosa* with 20% concentration. Kluwih seed extract using 95% methanol solvent sonication extraction method has the potential to inhibit the growth of *P. aeruginosa* and *K. pneumoniae*.