

**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI FUNGI ENDOFIT
DAUN JERUK BALI (*Citrus maxima*) TERHADAP
BAKTERI *Escherichia coli* ATCC 8739**



**DOMINIKA LOUISE VERARNA
2443018159**

**PROGRAM STUDI S1
FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA
2022**

**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI FUNGI ENDOFIT DAUN JERUK
BALI (*Citrus maxima*) TERHADAP BAKTERI *Escherichia coli* ATCC
8739**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Farmasi Program Studi Strata 1
di Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya

OLEH :

DOMINIKA LOUISE VERARNA

2443018159

Telah disetujui pada tanggal 03 juni 2022 dan dinyatakan LULUS

Pembimbing:

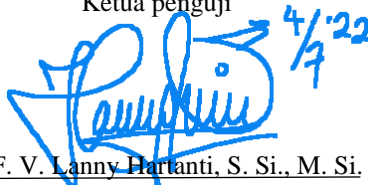


apt. Lisa Soegianto, S.Si., M.Sc.

NIK. 241.07.06.09

Mengetahui,

Ketua penguji



Dr. F. V. Lanny Hartanti, S. Si., M. Si.

NIK. 241.00.0437

LEMBAR PERSETUJUAN
PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui skripsi/karya ilmiah saya, dengan judul: **Uji Aktivitas Antibakteri Fungi Endofit Daun Jeruk Bali (*Citrus maxima*) Terhadap Bakteri *Escherichia coli* ATCC 8739** 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 ini saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 03 Mei 2022



Dominika Louise Verarna
2443018159

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, 03 Mei 2022



Dominika Louise Verarna
2443018159

ABSTRAK

UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI FUNGI ENDOFIT DAUN JERUK BALI (*Citrus maxima*) TERHADAP BAKTERI *Escherichia coli* ATCC 8739

DOMINIKA LOUISE VERARNA
2443018159

Jeruk bali (*Citrus maxima*) telah digunakan sebagai obat tradisional untuk pengobatan berbagai penyakit, salah satunya adalah penyakit infeksi. Penelitian ini bertujuan untuk mengisolasi fungi endofit yang diperoleh dari daun tanaman jeruk bali (*Citrus maxima*) yang selanjutnya akan dikarakterisasi dan diuji aktivitas antibakterinya terhadap *Escherichia coli* ATCC 8739. Proses isolasi dilakukan dengan cara menginokulasikan daun tanaman jeruk bali yang telah disterilisasi permukaannya dengan alkohol 70% selama 2 menit dan NaOCl 5,3% selama 3 menit pada media *Sabouraud Dextrose Agar* (SDA) dan diinkubasi pada suhu ruang selama 7-14 hari. Terhadap fungi endofit yang diperoleh dilakukan karakterisasi melalui pengamatan makroskopis, mikroskopis dan uji biokimia, diperoleh 4 jenis fungi endofit dari proses isolasi. Berdasarkan hasil karakterisasi, diduga genus dari masing-masing ialah EDJB1 genus *Fusarium*, EDJB2 genus *Myrothecium*, EDJB3 genus *Penicillium*, dan EDJB4 genus *Aspergillus*. Fungi endofit yang telah dilakukan karakterisasi selanjutnya diuji aktivitas antibakterinya terhadap *Escherichia coli* ATCC 8739 dengan menggunakan *Plate Count Agar*. Dari keempat jenis fungi endofit diperoleh hanya satu jenis fungi endofit (EDJB4) yang memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Escherichia coli* ATCC 8739 dengan rasio DHP sebesar $2,04 \pm 0,32$.

Kata kunci: jeruk bali, fungi endofit, *Escherichia coli* ATCC 8739, *Citrus maxima*, antibakteri

ABSTRACT

ANTIBACTERIAL ACTIVITY TEST OF ENDOPHYTIC FUNGI OF POMELO LEAVES (*Citrus maxima*) AGAINST BACTERIA *Escherichia coli* ATCC 8739

**DOMINIKA LOUISE VERARNA
2443018159**

Pomelo (*Citrus maxima*) has been used as a traditional medicine for the treatment of various diseases, one of which is infectious disease. This study aims to isolate the endophytic fungi obtained from the leaves of the pomelo (*Citrus maxima*) plant which will then be characterized and tested for its antibacterial activity against *Escherichia coli* ATCC 8739. The isolation process was carried out by inoculating the leaves of the pomelo plant which had been surface sterilized with 70% alcohol for 2 minutes and 5.3% NaOCl for 3 minutes on *Sabouraud Dextrose Agar* (SDA) media and incubated at room temperature for 7-14 days. The endophytic fungi obtained were characterized by macroscopic, microscopic and biochemical tests, and 4 types of endophytic fungi were obtained from the isolation process. Based on the characterization results, it is suspected that the genus of each fungi is EDJB1 genus *Fusarium*, EDJB2 genus *Myrothecium*, EDJB3 genus *Penicillium*, and EDJB4 genus *Aspergillus*. Endophytic fungi that have been characterized then tested its antibacterial activity against *Escherichia coli* ATCC 8739 using *Plate Count Agar*. Of the four types of endophytic fungi, only one type of endophytic fungi (EDJB4) had antibacterial activity against *Escherichia coli* ATCC 8739 with a DHP ratio of 2.04 ± 0.32 .

Keywords: pomelo, endophytic fungi, *Escherichia coli* ATCC 8739, *Citrus maxima*, antibacterial

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan karunianya, sehingga skripsi dengan judul **“Uji Aktivitas Antibakteri Fungi Endofit Daun Jeruk Bali (*Citrus maxima*) Terhadap Bakteri *Escherichia coli* ATCC 8739”** dapat terselesaikan dengan baik. 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. Tuhan Yesus Kristus yang selalu memberikan rahmat kesehatan serta kekuatan dan kesabaran kepada penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
2. apt. Lisa Soegianto, S.Si., M.Sc selaku dosen pembimbing yang dengan rela meluangkan waktu, tenaga, serta pikiran untuk membimbing dan memberikan dukungan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
3. Dr. F. V. Lanny Hartanti, S.Si., M.Si dan Suliati, S.Pd., S.Si., M.Kes. selaku dosen penguji yang telah memberikan banyak masukan, kritik dan saran kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Kedua orang tua penulis (Martinus Sumarto dan Nurdiana), adik (Hieronimus Renaldi Rumbi) serta keluarga besar yang selalu sabar mendengarkan keluh kesah penulis, memberikan doa dan semangat yang tiada henti kepada penulis sehingga skripsi ini boleh terselesaikan dengan baik.

5. Teman-teman anggota genk Pasukan Berani Mati: Rina, Pani, Desy, Titi, Silvi, Celline, Ichel, Ari, Nia yang selalu menghibur dan menyemangati penulis.
6. Trifonia Windiarti, Dionisia Natasha Gagas, Hillary Tutusari Putri dan Filomena Gina Estefania selaku sahabat-sahabat yang selalu mendukung dan memberikan semangat kepada penulis walaupun lagi berjauhan.
7. Teman-teman seperjuangan skripsi Charles Angyanan, Ruliana yang sudah setia menemani masa-masa penelitian penulis mau membantu dan bekerjasama dengan penulis selama penelitian dan penyusunan skripsi.
8. Serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu yang telah memberikan dukungan dan doanya.

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, 03 Mei 2022

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	I
ABSTRACT	II
KATA PENGANTAR.....	III
DAFTAR ISI	V
DAFTAR GAMBAR.....	VIII
DAFTAR TABEL	X
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 Mikroba Endofit.....	8
2.1.1 Fungi Endofit.....	9
2.2 Tinjauan Tentang Isolasi Mikroba Endofit.....	10
2.3 Tinjauan Tentang Senyawa Antibakteri	11
2.4 Tinjauan Tentang Bakteri <i>Escherichia coli</i> ATCC 8739.....	15
2.4.1 Klasifikasi.....	15
2.4.2 Karakteristik Bakteri	15
2.4.3 Patogenitas dan Pengobatan	16
2.5 Tinjauan Tentang Tanaman.....	18
2.5.1 Morfologi Tanaman.....	18
2.5.2 Klasifikasi Tanaman.....	18

Halaman

2.5.3	Zat Kandungan Tanaman	19
2.5.4	Khasiat dan Kegunaan.....	19
2.6	Tinjauan Tentang Uji Aktivitas Antibakteri	20
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN		24
3.1	Jenis Penelitian.....	24
3.2	Bahan dan Alat Penelitian	24
3.2.1	Bahan Penelitian.....	24
3.2.2	Alat Penelitian	25
3.3	Metode Penelitian.....	25
3.4	Variabel Penelitian	26
3.4.1	Variabel bebas	26
3.4.2	Variabel terkontrol	26
3.4.3	Variabel tergantung	26
3.5	Tahapan Penelitian	27
3.5.1	Pengambilan Sampel Daun Jeruk bali (<i>Citrus maxima</i>)....	27
3.5.2	Determinasi Pengamatan Makroskopis dan Mikroskopis Daun Jeruk bali (<i>Citrus maxima</i>).....	27
3.5.3	Isolasi Fungi Endofit dari Daun Jeruk bali (<i>Citrus maxima</i>).	27
3.5.4	Pemurnian Kultur Fungi Endofit dari Daun Jeruk bali (<i>Citrus maxima</i>).....	28
3.5.5	Persiapan Bakteri Uji <i>Escherichia coli</i> ATCC 8739	28
3.5.6	Pengujian Aktivitas Antibakteri Fungi Endofit Daun Jeruk bali (<i>Citrus maxima</i>) terhadap <i>Escherichia coli</i> ATCC 8739	29
3.5.7	Karakterisasi Fungi Endofit.....	29
3.6	Analisis Data	31
3.7	Skema Kerja Penelitian	32

Halaman

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	33
4.1 Hasil Penelitian	33
4.1.1 Hasil Determinasi Daun Jeruk bali (<i>Citrus maxima</i>).....	33
4.1.2 Pengamatan Makroskopis dan Mikroskopis Daun Tanaman Jeruk bali (<i>Citrus maxima</i>)	33
4.1.3 Isolasi Fungi Endofit dari Daun Tanaman Jeruk bali (<i>Citrus maxima</i>)	37
4.1.4 Pemurnian Fungi Endofit dari Daun Tanaman Jeruk bali (<i>Citrus maxima</i>).....	38
4.1.5 Hasil Karakterisasi Fungi Endofit	40
4.1.6 Penyiapan Bakteri Uji	48
4.1.7 Pengujian Aktivitas Antibakteri Fungi Endofit Daun Tanaman Jeruk bali terhadap Bakteri <i>Escherichia coli</i> ATCC 8739	49
4.2 Pembahasan.....	51
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	59
5.1 Kesimpulan	59
5.2 Saran.....	59
DAFTAR PUSTAKA.....	60

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 4. 1	Pengamatan makroskopis daun jeruk bali (<i>Citrus maxima</i>) 34
Gambar 4. 2	Pengamatan mikroskopis penampang melintang daun jeruk bali (<i>Citrus maxima</i>) dalam air dan floroglusin-HCl dengan perbesaran 40x10. Keterangan: (1) epidermis, (2) xylem, (3) floem, (4) sel parenkim, (5) sel palisade..... 35
Gambar 4. 3	Trikoma pada penampang melintang daun jeruk bali (<i>Citrus maxima</i>) dengan perbesaran 40x10. Keterangan: (1) trikoma, (2) sel epidermis, (3) jaringan bunga karang 35
Gambar 4. 4	Kelenjar minyak pada penampang membujur daun jeruk bali (<i>Citrus maxima</i>) dengan perbesaran 40x10. Keterangan: (1) kelenjar minyak, (2) sel parenkim..... 36
Gambar 4. 5	Stomata tipe anisositik pada penampang membujur daun jeruk bali (<i>Citrus maxima</i>) dengan perbesaran 40x10. Keterangan: (1) sel tetangga, (2) sel penjaga 36
Gambar 4. 6	Kristal Ca Oksalat bentuk prisma pada penampang melintang daun jeruk bali (<i>Citrus maxima</i>) dengan perbesaran 40x10. Keterangan: (1) kristal Ca Oksalat .. 37
Gambar 4. 7	Posisi penanaman daun jeruk bali (<i>Citrus maxima</i>) pada media <i>Sabouraud Dextrose Agar</i> 38
Gambar 4. 8	Pengamatan pertumbuhan fungi endofit setelah di inkubasi pada suhu ruang hari ke-4..... 38
Gambar 4. 9	Koloni murni fungi endofit daun tanaman jeruk bali (<i>Citrus maxima</i>) pada media <i>Sabouraud Dextrose Agar</i> 39
Gambar 4. 10	Hasil uji hidrolisa amilum fungi endofit daun tanaman jeruk bali pada media <i>Starch Agar</i> 42
Gambar 4. 11	Hasil uji hidrolisa kasein fungi endofit daun tanaman jeruk bali pada media <i>Skim Milk Agar</i> 43

Halaman

Gambar 4. 12	Hasil uji hidrolisa lemak fungi endofit daun tanaman jeruk bali pada media <i>Neutral Red Agar</i>	45
Gambar 4. 13	Hasil pengecatan Gram <i>Escherichia coli</i> ATCC 8739 pada perbesaran 10x100	48
Gambar 4. 14	Hasil pengamatan uji aktivitas antibakteri fungi endofit daun jeruk bali (<i>Citrus maxima</i>) terhadap bakteri <i>Escherichia coli</i> ATCC 8739 setelah diinkubasi pada suhu ruang selama 24 jam pada media <i>Plate Count Agar</i>	49

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4. 1	Pengamatan makroskopis daun jeruk bali (<i>Citrus maxima</i>) 34
Tabel 4. 2	Hasil pengamatan makroskopis fungi endofit daun jeruk bali (<i>Citrus maxima</i>) 40
Tabel 4. 3	Hasil pengamatan uji biokimia isolate fungi endofit daun tanaman jeruk bali 45
Tabel 4. 4	Hasil pengamatan mikroskopis fungi endofit daun tanaman jeruk bali pada media <i>Sabouraud Dextrose Agar</i> 46
Tabel 4. 5	Pengamatan mikroskopis <i>Escherichia coli</i> ATCC 8739 perbesaran 10x100 dengan pengecatan Gram 48
Tabel 4. 6	Hasil pengamatan uji aktivitas antibakteri terhadap <i>Escherichia coli</i> ATCC 8739 50