

**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI FUNGI ENDOFIT
DAUN JERUK NIPIS (*Citrus aurantifolia*)
TERHADAP BAKTERI *Escherichia coli*
ATTC 8739**



CHARLES ANGYANAN

2443018190

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

**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI FUNGI ENDOFIT DAUN JERUK
NIPIS (*Citrus aurantifolia*) TERHADAP BAKTERI *Escherichia coli*
ATTC 8739**

SKRIPSI

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

OLEH:

CHARLES ANGYANAN

2443018190

Telah disetujui pada tanggal 18 Oktober 2022 dan dinyatakan LULUS

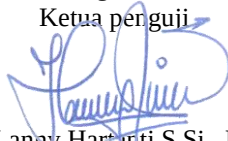
Pembimbing,



apt. Lisa Soegianto.S.Si.,M. Sc
NIK. 241.07.0609

Mengetahui,

Ketua penguji



Dr. Lanny Hartanti S.Si., M.Si
NIK. 241.00.0437

LEMBAR PERSETUJUAN
PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui skripsi/karya ilmiah saya, dengan judul: **Uji Aktivitas Antibakteri Fungi Endofit Daun Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) terhadap Bakteri *Escherichia coli* ATTC 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, 18 Oktober 2022



Charles Angyanan
2443018190

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

Surabaya, 18 Oktober 2022



Charles Angyanan
2443018190

ABSTRAK

UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI FUNGI ENDOFIT DAUN JERUK NIPIS (*Citrus aurantifolia*) TERHADAP BAKTERI *Escherichia coli* ATTC 8739

Charles Angyanan
2443018190

Mikroba endofit merupakan organisme hidup yang berukuran mikroskopis (bakteri dan jamur) yang hidup di dalam jaringan tanaman (xylem dan phloem), daun, akar, buah, dan batang. Mikroba endofit mampu memproduksi senyawa metabolit sesuai dengan tanaman induknya, sehingga dapat dijadikan peluang dan dapat diandalkan untuk memproduksi metabolit sekunder dari mikroba endofit yang diisolasi dari tanaman inangnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengisolasi, mengkarakterisasi dan menguji aktivitas antibakteri dari fungi endofit yang diperoleh dari daun tanaman jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*). Proses isolasi fungi endofit tanaman daun jeruk nipis dilakukan dengan cara menempelkan potongan daun tanaman jeruk nipis yang telah disterilisasi dengan alkohol 70% selama 1 menit dan NaOCl 5,3% selama 4 menit diatas permukaan media *Sabouraud Dextrose Agar* (SDA). Diperoleh 4 fungi endofit murni yang diisolasi dari daun tanaman jeruk nipis. Fungi endofit selanjutnya diidentifikasi dengan uji biokimia (uji hidrolisa amilum, uji hidrolisa kasein dan uji hidrolisa lemak) serta diamati secara makroskopis dan mikroskopis. Kemudian dilakukan uji aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Escherichia coli* ATCC 8739 dengan menggunakan media *Plate Count Agar* (PCA). Fungi endofit dengan kode FEDJN 1 diduga genus *Mortierella*, FEDJN 2 diduga genus *Myrothecium*, FEDJN 3 diduga genus *Fusarium*, FEDJN 4 diduga genus *Aspergillus*. Fungi endofit dengan kode FEDJN 2 memberikan hasil aktivitas antibakteri terhadap *Escherichia coli* ATCC 8739 dengan rasio DHP sebesar $1,45 \pm 0,13$ dan fungi endofit dengan kode FEDJN 3 memberikan rasio DHP sebesar $1,34 \pm 0,05$.

Kata kunci: Fungi Endofit, daun Jeruk Nipis, *Citrus aurantifolia*, *Escherichia coli* ATCC 8739, aktivitas antibakteri

ABSTRACT

ANTIBACTERIAL ACTIVITY TEST ON ENDOPHYTIC LEAVES OF ORANGE LEAVES (*Citrus aurantifolia*) AGAINST *Escherichia coli* ATCC 8739

Charles Angyanan
2443018190

Endophytic microbes are microscopic living organisms (bacteria and fungi) that live in plant tissues (xylem and phloem), leaves, roots, fruits, and stems. Endophytic microbes are able to produce metabolites according to the parent plant, so that they can be used as opportunities and can be relied upon to produce secondary metabolites from endophytic microbes isolated from their host plants. This study aimed to isolate, characterize and test the antibacterial activity of endophytic fungi obtained from the leaves of the lime (*Citrus aurantifolia*). The process of isolating the endophytic fungi of lime leaf plants was carried out by attaching pieces of lime leaves that had been sterilized with 70% alcohol for 1 minute and 5.3% NaOCl for 4 minutes on the surface of *Sabouraud Dextrose Agar* (SDA) media. Obtained 4 pure endophytic fungi isolated from lime plant leaves. The endophytic fungi were then identified by biochemical tests (starch hydrolysis test, casein hydrolysis test and fat hydrolysis test) as well as macroscopic and microscopic observations. Then, the antibacterial activity was tested against *Escherichia coli* ATCC 8739 using *Plate Count Agar* (PCA) media. Endophytic fungi with code FEDJN 1 were suspected to be the genus *Mortierella*, FEDJN 2 were suspected to be the genus *Myrothecium*, FEDJN 3 were suspected to be the genus *Fusarium*, FEDJN 4 were suspected to be the genus *Aspergillus*. Endophytic fungi with code FEDJN 2 gave antibacterial activity results against *Escherichia coli* ATCC 8739 with a DHP ratio of 1.45 ± 0.13 and endophytic fungi with code FEDJN 3 gave a DHP ratio of 1.34 ± 0.05 .

Keywords: Endophytic Fungi, Lime Leaf, *Citrus aurantifolia*, *Escherichia coli* ATCC 8739, antibacterial activity

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat, rahmat dan karunia-Nya, sehingga skripsi ini dengan judul **“Uji Aktivitas Antibakteri Fungi Endofit Daun Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) Terhadap Bakteri *Escherichia coli* ATCC 8739”** dapat terselesaikan. Penyusunan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi di Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

Skripsi ini tidak dapat terselesaikan dengan baik tanpa adanya bantuan dari berbagai pihak, oleh karena itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang telah membantu selama proses pembuatan naskah skripsi ini:

1. Puji dan rasa syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yesus atas berkat, rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Kepada orang tua saya Yenny Hosana dan Michael Angyanan, serta kakak saya Olivia Angyanan serta seluruh anggota keluarga atas doa, perhatian, dukungan, nasehat dan motivasi yang diberikan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik dan penulis dapat menyelesaikan pendidikan Strata-1 di Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
3. apt. Lisa Soegianto, S.Si., M.Sc. selaku Dosen Pembimbing atas ilmu, saran, nasehat, semangat, kesabaran, tenaga, pikiran dan waktu yang telah banyak diluangkan untuk mendampingi penulis selama proses pengerjaan dan penyusunan naskah skripsi ini.

4. apt. Galuh Nawang Prawesti S.Farm., M.Farm-Klin. selaku Penasihat Akademik yang telah memberikan pengarahan dari awal hingga akhir perkuliahan
5. Dr. Lanny Hartanti, S.Si., M.Si dan Suliati S.Pd, S.Si., M.Kes selaku penguji I dan II yang telah memberikan saran dalam penelitian.
6. apt. Drs. Kuncoro Foe, G.Dip.Sc., Ph.D selaku Rektor Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
7. apt. Sumi Wijaya, S.Si., Ph.D dan apt. Diga Albrian S. S.Farm., M.Farm selaku Dekan dan Ketua Prodi S1 Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, yang telah menyediakan fasilitas dan pelayanan yang baik selama pengerjaan skripsi ini.
8. Seluruh dosen pengajar Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya yang telah memberikan dan mengajarkan ilmu tentang kefarmasian.
9. Pak Anto (laboran Lab. Mikrobiologi Farmasi) yang telah membantu selama proses pengerjaan skripsi ini.
10. Sahabat penelitian Dominika Vernanda, Silvia Cicilia, Ruliana dan teman-teman yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu yang selalu memberikan semangat, doa dan dukungan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan penelitian dan naskah skripsi ini.
11. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas semua kebaikan yang telah diberikan. 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, 18 Oktober 2022

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK.....	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Hipotesis Penelitian.....	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Tinjauan Tentang Tanaman.....	7
2.1.1 Deskripsi tanaman jeruk nipis	7
2.1.2 Klasifikasi tanaman jeruk nipis.....	8
2.1.3 Kandungan tanaman jeruk nipis.....	8
2.2 Tinjauan tentang Mikroba Endofit	9
2.2.1 Kapang endofit.....	10
2.3 Tinjauan tentang Isolasi Mikroba Endofit	11
2.4 Tinjauan tentang <i>Escherichia coli</i>	12
2.4.1 Klasifikasi <i>Escherichia coli</i>	13
2.5 Tinjauan tentang Makroskopis Fungi.....	13
2.6 Tinjauan tentang Uji Aktivitas Antibakteri	14

	Halaman
2.6.1 Metode difusi	14
2.6.2 Metode dilusi	15
2.6.3 Metode bioautografi.....	15
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	16
3.1 Jenis Penelitian.....	16
3.2 Bahan dan Alat.....	16
3.2.1 Bahan penelitian.....	16
3.2.2 Alat penelitian.....	17
3.3 Metode Penelitian.....	17
3.4 Variabel Penelitian	18
3.4.1 Variabel bebas.....	18
3.4.2 Variabel terkendali.....	19
3.4.3 Variabel tergantung.....	19
3.5 Tahapan Penelitian	19
3.5.1 Pengambilan sampel daun jeruk nipis.....	19
3.5.2 Determinasi pengamatan makroskopis dan mikroskopis daun jeruk nipis (citrus aurantifolia).....	19
3.5.3 Isolasi fungi endofit daun jeruk nipis.....	20
3.5.4 Pemurnian fungi endofit daun tanaman jeruk nipis (citrus aurantifolia).....	20
3.5.5 Persiapan bakteri uji.....	21
3.5.6 Uji aktivitas antibakteri fungi endofit daun tanaman jeruk nipis (citrus aurantifolia).....	21
3.5.7 Karakteristik fungi endofit.....	22
3.6 Analisis data	23
3.7 Skema Kerja Penelitian	24
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	25

4.1	Hasil Penelitian	25
4.1.1	Hasil determinasi daun tanaman jeruk nipis (<i>Citrus aurantifolia</i>).....	25
4.1.2	Pengamatan Makroskopis dan Mikroskopis Daun Jeruk Nipis (<i>Citrus aurantifolia</i>).....	25
4.1.3	Isolasi fungi endofit dari daun tanaman jeruk nipis (<i>Citrus aurantifolia</i>).....	28
4.1.4	Pemurnian fungi endofit dari daun tanaman jeruk nipis (<i>Citrus aurantifolia</i>).....	29
4.1.5	Hasil karakterisasi fungi endofit	30
4.1.6	Penyiapan bakteri uji.....	37
4.1.7	Pengujian aktivitas antibakteri fungi endofit daun jeruk nipis terhadap bakteri <i>Escherichia coli</i>	38
4.2	Pembahasan.....	40
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN		47
5.1	Kesimpulan	47
5.2	Saran.....	47
DAFTAR PUSTAKA		48

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1 Pengamatan makroskopis daun tanaman jeruk nipis (<i>Citrus aurantifolia</i>)	26
Tabel 4.2 Hasil pengamatan makroskopis isolat fungi endofit daun tanaman Jeruk Nipis (<i>Citrus aurantifolia</i>) pada media Sabouraud Dextrose Agar.	31
Tabel 4.3 Hasil pengamatan mikroskopis fungi endofit daun tanaman Jeruk Nipis (<i>Citrus aurantifolia</i>) pada media Sabouraud Dextrose Agar.	32
Tabel 4.4 Hasil pengamatan uji biokimia isolat fungi endofit daun tanaman jeruk nipis	37
Tabel 4.5 Pengamatan mikroskopis <i>Escherichia coli</i> ATCC 8739 dengan pengecatan Gram pada perbesaran 10x100.....	38
Tabel 4.6 Hasil pengukuran uji aktivitas antibakteri terhadap bakteri <i>Escherichia coli</i> ATTC 8739.....	39
Tabel 4.7 Kriteria rasio aktivitas antibakteri fungi endofit.....	46

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Pohon jeruk nipis (<i>Citrus aurantifolia</i>)	7
Gambar 2.2 Daun jeruk nipis (<i>Citrus aurantifolia</i>).....	7
Gambar 3.1 Skema kerja penelitian fungi endofit dari daun jeruk nipis (<i>Citrus aurantifolia</i>) yang berpotensi sebagai antibakteri....	24
Gambar 4.1 Pengamatan makroskopis daun tanaman Jeruk Nipis (<i>Citrus aurantifolia</i>)	25
Gambar 4.2 Pengamatan mikroskopis penampang melintang daun Jeruk Nipis dalam fluorogusin HCl pada perbesaran 40x10. Keterangan: 1. Epidermis; 2. Kolenkim; 3. Xylem; 4. Floem	26
Gambar 4.3 Pengamatan mikroskopis penampang melintang daun Jeruk Nipis dalam fluorogusin HCl pada perbesaran 40x10. Keterangan: 1. Rambut kelenjar; 2. Epidermis; 3. Kolenkim	27
Gambar 4.4 Kristal Ca Oksalat bentuk prisma pada penampang melintang daun tanaman Jeruk Nipis (<i>Citrus aurantifolia</i>) dengan perbesaran 40x10	27
Gambar 4.5 Stomata tipe Anomositik dalam irisan membujur daun tanaman Jeruk Nipis (<i>Citrus aurantifolia</i>) pada perbesaran 10x40. Keterangan: 1. Sel penutup; 2. Sel tetangga	27
Gambar 4.6 Posisi penanaman daun jeruk nipis (<i>Citrus aurantifolia</i>) pada media Sabouraud Dextrose Agar	28
Gambar 4.7 Pengamatan pertumbuhan fungi endofit setelah inkubasi pada suhu ruang selama 3 hari	29
Gambar 4.8 Koloni murni fungi endofit dari daun tanaman jeruk nipis (<i>Citrus aurantifolia</i>)	30
Gambar 4.9 Hasil uji hidrolisa amilum fungi endofit daun tanaman Jeruk Nipis pada media <i>Stratch Agar</i>	35
Gambar 4.10 Hasil uji hidrolisa kasein fungi endofit daun tanaman Jeruk Nipis pada media <i>Skim Milk Agar</i>	36

Halaman

Gambar 4.11 Hasil uji hidrolisa lemak fungi endofit daun tanaman Jeruk Nipis pada media <i>Neutral Red Agar</i>	37
Gambar 4.12 Pengamatan mikroskopis <i>Escherichia coli</i> ATCC 8739 dengan pengecatan Gram pada perbesaran 10x100.....	38
Gambar 4.13 Hasil pengamatan uji aktivitas antibakteri fungi endofit daun tanaman Jeruk Nipis (<i>Citrus aurantifolia</i>) terhadap bakteri <i>Escherichia coli</i> ATCC 8739 setelah inkubasi pada suhu ruang 24 jam pada media Plate Count Agar	39