

**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI FUNGI ENDOFIT  
KULIT JERUK BALI (*Citrus maxima*) TERHADAP  
*Staphylococcus aureus* ATCC 6538**



**SILVIA CICILIA KHOMALIA  
2443018197**

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

**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI FUNGI ENDOFIT KULIT JERUK  
BALI (*Citrus maxima*) TERHADAP *Staphylococcus aureus* ATCC 6538**

**SKRIPSI**

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

**OLEH :**

**SILVIA CICILIA KHOMALIA**

**2443018197**

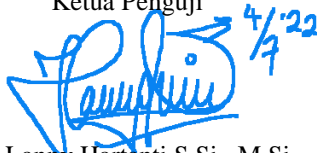
Telah disetujui pada tanggal 03 Juni 2022 dan dinyatakan LULUS

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 perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui skripsi/karya ilmiah saya, dengan judul: **Uji Aktivitas Antibakteri Fungi Endofit Kulit Jeruk Bali (*Citrus Maxima*) terhadap *Staphylococcus aureus* ATCC 6538** 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, 02 Mei 2022



Silvia Cicilia Khomalia  
2443018197

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

Surabaya, 02 Mei 2022



Silvia Cicilia Khomalia

244301819

## ABSTRAK

### UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI FUNGI ENDOFIT KULIT JERUK BALI (*Citrus maxima*) TERHADAP *Staphylococcus aureus* ATCC 6538

SILVIA CICILIA KHOMALIA  
2443018197

Fungi endofit merupakan mikroba hidup yang bersimbiosis saling menguntungkan dengan tanaman inangnya dan dapat menghasilkan metabolit sekunder sebagai senyawa bioaktif potensial untuk dikembangkan menjadi agen antimikroba, antiserangga, antikanker bahkan sebagai biokontrol di bidang pertanian. Kulit buah jeruk bali mengandung fitokimia, seperti fenol, tanin, saponin dan flavonoid, dimana flavonoid berperan sebagai aktivitas antibakteri. Penelitian ini bertujuan untuk mengisolasi, mengkarakterisasi dan menguji aktivitas antibakteri dari fungi endofit yang diperoleh dari kulit buah jeruk bali (*Citrus maxima*). Proses isolasi fungi endofit kulit buah jeruk bali dilakukan dengan cara memotong kulit buah jeruk bali dengan ukuran 3x1x1 cm yang telah disteriliasi dengan alkohol 70% selama 2 menit, dilanjutkan dengan NaOCl 5,3% selama 3 menit, alkohol 70% selama 1 menit dan dibilas dengan akuades steril sebanyak 3 kali, masing-masing 1 menit, lalu diinokulasikan di atas permukaan media *Saboroud Dextrose Agar* (SDA). Diperoleh 6 fungi endofit murni yang selanjutnya dilakukan pengamatan makroskopis, mikroskopis dan uji biokimia (uji hidrolisa amilum, uji hidrolisa kasein dan uji hidrolisa lemak). Dilakukan uji aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 dengan menggunakan media *Plate Count Agar* (PCA). Fungi endofit dengan kode FEKJB 1 memberikan hasil aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 dengan rasio DHP sebesar  $2,25 \pm 0,11$  dan FEKJB 2 memberikan rasio DHP sebesar  $2,70 \pm 0,11$ . Diduga fungi endofit dengan kode FEKJB 1 termasuk dalam genus *Penicillium*, FEKJB 2 termasuk dalam genus *Aspergillus*, FEKJB 3 termasuk dalam genus *Zopfiella*, FEKJB 4 termasuk dalam genus *Fusarium*, FEKJB 5 termasuk dalam genus *Mortierella* dan FEKJB 6 termasuk dalam genus *Humicola*.

**Kata kunci:** fungi endofit, kulit buah jeruk bali, *Citrus maxima*, *Staphylococcus aureus* ATCC 6538, antibakteri

## **ABSTRACT**

### **ANTIBACTERIAL ACTIVITY TEST OF ENDOPHYTIC FUNGI OF POMELO SKIN (*Citrus maxima*) AGAINST BACTERIA *Staphylococcus aureus* ATCC 6538**

**SILVIA CICILIA KHOMALIA  
2443018197**

Endophytic fungi are living microbes that have mutually beneficial symbiosis with their host plants and can produce secondary metabolites as potential bioactive compounds to be developed into antimicrobial, anti-insect, anticancer agents and even as biocontrol in agriculture. Pomelo peel contains phytochemicals, such as phenols, tannins, saponins and flavonoids, where flavonoids act as antibacterial activity. This study aimed to isolate, characterize and test the antibacterial activity of endophytic fungi obtained from the peel of pomelo (*Citrus maxima*). The process of isolating the endophytic fungi of the pomelo peel was carried out by cutting the peel of the pomelo with a size of 3x1x1 cm which had been sterilized with 70% alcohol for 2 minutes, followed by 5.3% NaOCl for 3 minutes, 70% alcohol for 1 minute and rinsed with sterile distilled water 3 times, each for 1 minute, then inoculated on the surface of *Saboroud Dextrose Agar* (SDA). 6 pure endophytic fungi were obtained which were then subjected to macroscopic, microscopic and biochemical tests (a starch hydrolysis test, a casein hydrolysis test and a lipid hydrolysis test). Antibacterial activity was tested against *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 using *Plate Count Agar* (PCA) media. Endophytic fungi with code FEKJB 1 gave antibacterial activity results against *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 with a DHP ratio of  $2.25 \pm 0.11$  and FEKJB 2 gave a DHP ratio of  $2.70 \pm 0.11$ . It is suspected that endophytic fungi with code FEKJB 1 belong to the genus *Penicillium*, FEKJB 2 belongs to the genus *Aspergillus*, FEKJB 3 belongs to the genus *Zopfiella*, FEKJB 4 belongs to the genus *Fusarium*, FEKJB 5 belongs to the genus *Mortierella* and FEKJB 6 belongs to the genus *Humicola*.

**Keywords:** endophytic fungi, pomelo peel, *Citrus maxima*, *Staphylococcus aureus* ATCC 6538, antibacterial

## 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 Kulit Jeruk Bali (*Citrus Maxima*) terhadap *Staphylococcus aureus* ATCC 6538”** 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 dan kakak saya, 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. Untuk diri sendiri yang sudah bertahan dan berjuang sejauh ini, terima kasih.
11. Sahabat Ino dan John yang sudah banyak membantu, memotivasi dan mendukung penulis selama menempuh pendidikan, terutama saat menyusun naskah skripsi.
12. Sahabat Else, Hizkia dan Andika yang selalu bersedia menemani penulis jalan-jalan, mencari makan, mengantar ke sana-sini dan banyak membantu penulis.
13. Teman kamar sebelah (Ichell) yang selalu menemani dan menerima kegilaan penulis selama menempuh pendidikan di Surabaya.



14. Teman-teman yang selalu ada Kristin, Sydney, Devi, Wellant, Kristy, Diva, Ellent, Richky yang selalu memberikan semangat, doa dan dukungan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan penelitian dan naskah skripsi ini.
15. Sahabat penelitian Celline, Charles, Uli dan sahabat seperjuangan Fanny, Dessy, Rina, Titi, Nia, Ari dan teman-teman lainnya yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu yang selalu mendoakan, memberi semangat dan dukungan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan penelitian dan naskah skripsi ini.
16. 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, 02 Mei 2022

Penulis

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
ABSTRAK.....	i
ABSTRACT .....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
DAFTAR ISI .....	vi
DAFTAR TABEL .....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN .....	xii
BAB 1. PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	7
1.3 Tujuan Penelitian.....	8
1.4 Hipotesis Penelitian.....	8
1.5 Manfaat Penelitian.....	8
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA .....	9
2.1 Tinjauan tentang Jeruk Bali ( <i>Citrus maxima</i> ).....	9
2.1.1 Klasifikasi Tanaman.....	9
2.1.2 Deskripsi Tanaman.....	10
2.1.3 Asal Tanaman.....	10
2.1.4 Senyawa Kimia .....	10
2.1.5 Khasiat dan Kegunaan.....	11
2.2 Tinjauan tentang <i>Staphylococcus aureus</i> .....	11
2.2.1 Klasifikasi <i>Staphylococcus aureus</i> .....	11
2.2.2 Habitat <i>Staphylococcus aureus</i> .....	12
2.2.3 Morfologi <i>Staphylococcus aureus</i> .....	12

	<b>Halaman</b>
2.3	Tinjauan tentang Mikroba Endofit ..... 14
2.3.1	Fungi Endofit ..... 16
2.4	Tinjauan tentang Isolasi Mikroba Endofit .....17
2.5	Tinjauan tentang Senyawa Antibakteri .....19
2.6	Tinjauan tentang Uji Aktivitas Antibakteri .....22
<b>BAB 3.</b>	<b>METODE PENELITIAN .....26</b>
3.2	Bahan dan Alat Penelitian .....26
3.2.1	Bahan Penelitian..... 26
3.2.2	Alat Penelitian ..... 27
3.3	Metode Penelitian.....27
3.4	Variabel Penelitian .....29
3.4.1	Tahapan Isolasi..... 29
3.4.2	Tahapan Uji Aktivitas Antibakteri ..... 29
3.5	Tahapan Penelitian .....30
3.5.1	Pengambilan Sampel ..... 30
3.5.2	Determinasi, Pengamatan Makroskopis dan Mikroskopis Kulit Jeruk Bali ( <i>Citrus maxima</i> ) ..... 30
3.5.3	Isolasi Fungi Endofit dari Kulit Jeruk Bali ( <i>Citrus maxima</i> ) 30
3.5.4	Pemurnian Kultur Fungi Endofit dari Kulit Jeruk Bali ( <i>Citrus maxima</i> )..... 31
3.5.5	Penyiapan Bakteri Uji <i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 6538 32
3.5.6	Pengujian Aktivitas Antibakteri Fungi Endofit terhadap <i>Staphylococcus aureus</i> ..... 32
3.5.7	Karakterisasi Fungi Endofit ..... 33
3.6	Analisis Hasil Pengamatan .....34
3.7	Skema Kerja .....35
<b>BAB 4.</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....36</b>

	<b>Halaman</b>
4.1 Hasil Penelitian.....	36
4.1.1 Hasil Determinasi Tanaman Jeruk Bali ( <i>Citrus maxima</i> ).....	36
4.1.2 Pengamatan Makroskopis dan Mikroskopis Tanaman Jeruk Bali ( <i>Citrus maxima</i> ).....	36
4.1.3 Isolasi Fungi Endofit dari Kulit Jeruk Bali ( <i>Citrus maxima</i> )	39
4.1.4 Hasil Pemurnian Kultur Fungi Endofit dari Kulit Jeruk Bali ( <i>Citrus maxima</i> ) .....	40
4.1.5 Karakterisasi Fungi Endofit dari Kulit Jeruk Bali ( <i>Citrus maxima</i> ).....	41
4.1.6 Hasil Persiapan Bakteri Uji .....	49
4.1.7 Pengujian Aktivitas Antibakteri Fungi Endofit dari Kulit Jeruk Bali ( <i>Citrus maxima</i> ) terhadap <i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 6538 .....	50
4.2 Pembahasan.....	52
BAB 5 . KESIMPULAN DAN SARAN .....	63
5.1 Kesimpulan .....	63
5.2 Saran.....	64
DAFTAR PUSTAKA .....	65
LAMPIRAN .....	71

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 4.1	Pengamatan maskroskopis kulit buah jeruk bali ( <i>Citrus maxima</i> ).....37
Tabel 4.2	Hasil pengamatan makroskopis isolat fungi endofit kulit jeruk bali ( <i>Citrus maxima</i> ) pada media <i>Sabouraud Dextrose Agar</i> .....42
Tabel 4.3	Hasil pengamatan mikroskopis fungi endofit kulit jeruk bali ( <i>Citrus maxima</i> ) pada media <i>Sabouraud Dextrose Agar</i> ....43
Tabel 4.4	Hasil pengamatan uji biokimia isolat fungi endofit kulit jeruk bali ( <i>Citrus maxima</i> ) .....49
Tabel 4.5	Pengamatan makroskopis dan mikroskopis <i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 6538 perbesaran 10x100 dengan pengecatan Gram.....50
Tabel 4.6	Hasil pengukuran uji aktivitas antibakteri terhadap bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 6538.....52
Tabel 4.7	Kriteria rasio aktivitas antibakteri fungi endofit (Elfina, Martina dan Roza, 2014) .....61

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 2.1	Tanaman Jeruk Bali ( <i>Citrus maxima</i> ) ..... 9
Gambar 2.2	<i>Staphylococcus aureus</i> dengan pengecatan Gram ..... 12
Gambar 2.3	Koloni <i>Staphylococcus aureus</i> pada agar darah ..... 14
Gambar 3.1	Skema kerja penelitian..... 35
Gambar 4.1	Pengamatan makroskopis buah jeruk bali ( <i>Citrus maxima</i> ). Keterangan : a. bentuk buah; b dan c. cara pengukuran buah; d. kulit buah; e. cara pengukuran kulit buah; f. warna buah. .... 37
Gambar 4.2	Pengamatan mikroskopis penampang melintang kulit jeruk bali dalam air pada perbesaran 40x10. Keterangan: 1. Epidermis; 2. Mesopak..... 38
Gambar 4.3	Stomata tipe anomositik pada penampang melintang permukaan bawah kulit jeruk bali dalam air dengan perbesaran 40x10. Keterangan: 1. Sel penutup; 2. Sel tetangga. .... 38
Gambar 4.4	Trikoma pada penampang melintang permukaan bawah kulit jeruk bali dalam air dengan perbesaran 40x10. .... 39
Gambar 4.5	Pengamatan pertumbuhan fungi endofit setelah inkubasi pada suhu ruang selama 3 hari dan 6 hari. Keterangan : a,b,e dan f merupakan inkubasi selama 3 hari ; c dan d merupakan inkubasi selama 6 hari..... 40
Gambar 4.6	Koloni murni fungi endofit kulit jeruk bali ( <i>Citrus maxima</i> ) ..... 41
Gambar 4.7	Hasil pengamatan uji biokimia..... 48
Gambar 4.8	Pengamatan makroskopis bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 6538 pada media selektif <i>Manitol Salt Agar</i> (MSA) setelah diinkubasi 24 jam pada suhu 37°C. .... 49
Gambar 4.9	Pengamatan mikroskopis <i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 6538 dengan pengecatan Gram pada perbesaran 10x100.. 50

**Halaman**

Gambar 4.10 Hasil pengamatan uji aktivitas antibakteri fungi endofit kulit jeruk bali (*Citrus maxima*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 setelah inkubasi pada suhu ruang 24 jam pada media *Plate Count Agar*. Keterangan : 1. FEKJB 1; 2. FEKJB 2; 3. FEKJB 3; 4. FEKJB 4; 5. FEKJB 5; 6. FEKJB 6..... 51

## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
Lampiran 1    Kontrol sterilisasi .....	71