

**ISOLASI DAN KARAKTERISASI FUNGI ENDOFIT YANG  
MEMPUNYAI AKTIVITAS ANTIMIKROBA DARI AKAR  
*Rhizophora mucronata* Lam. TERHADAP *Escherichia coli* DAN  
*Staphylococcus aureus***



**IDA MARIANA**

**2443013025**

**PROGRAM STUDI S1**

**FAKULTAS FARMASI**

**UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA**

**2017**

**ISOLASI DAN KARAKTERISASI FUNGI ENDOFIT YANG  
MEMPUNYAI AKTIVITAS ANTIMIKROBA DARI AKAR  
*Rhizophora mucronata* Lam. TERHADAP *Escherichia coli* DAN  
*Staphylococcus aureus***

**SKRIPSI**

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

**OLEH:**

**IDA MARIANA**

**2443013025**

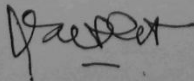
Telah disetujui pada tanggal 5 Juni 2017 dan dinyatakan **LULUS**

Pembimbing,



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

Mengetahui,  
Ketua Penguji



Martha Ervina, S.Si., M.Si., Apt.  
NIK. 241.98.0351

**LEMBAR PERSETUJUAN  
PUBLIKASI KARYA ILMIAH**

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui skripsi/karya ilmiah saya, dengan judul: **Isolasi dan Karakterisasi Fungi Endofit yang Memiliki Aktivitas Antimikroba dari Akar *Rhizophora mucronata* Lam. terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*** untuk dipublikasikan atau ditampilkan di internet atau media lain yaitu *Digital Library* perpustakaan Universitas Katolik 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, 5 Juni 2017



Ida mariana

2443013025

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa hasil tugas akhir ini adalah benar-benar merupakan 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, , 5 Juni 2017



Ida Mariana

2443013025

## ABSTRAK

### ISOLASI DAN KARAKTERISASI FUNGI ENDOFIT YANG MEMPUNYAI AKTIVITAS ANTIMIKROBA DARI AKAR *Rhizophora mucronata* Lam. TERHADAP *Escherichia coli* DAN *Staphylococcus aureus*

IDA MARIANA  
2443013025

Mikroba endofit merupakan mikroba yang hidup pada jaringan tanaman sebagai agen penghasil senyawa metabolit sekunder. Mikroba endofit hidup diantara sel tumbuhan dan bersimbiosis mutualisme dengan tanaman inangnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengisolasi, menguji aktivitas antimikroba dan mengkarakterisasi fungi endofit yang diperoleh dari akar tanaman Bakau (*Rhizophora mucronata* Lam.). Media yang digunakan dalam proses isolasi dan pemurnian adalah *Malt Extract Agar* dan *Potato Dextrose Yeast*. Proses isolasi dilakukan dengan cara menempelkan potongan akar tanaman Bakau yang telah disterilisasi permukaannya pada media *Malt Extract Agar* dan didapat empat koloni murni fungi endofit. Uji aktivitas antibakteri dilakukan dengan metode inokulasi langsung pada media *Plate Count Agar* yang telah diinokulasi bakteri uji dan menunjukkan adanya aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 sebanyak tiga isolat (EA-1, EA-2, dan EA-3) dengan rasio hambatan rata-rata 1,32; 1,55; dan 1,44 sedangkan terhadap *Escherichia coli* keempat isolat fungi endofit tersebut tidak menunjukkan adanya aktivitas antibakteri. Proses karakterisasi dilakukan pada keempat isolat fungi tersebut yang meliputi pengamatan makroskopis, mikroskopis serta uji biokimia (uji hidrolisa amilum, uji hidrolisa kasein dan uji hidrolisa lemak). Dari hasil pengamatan makroskopis, mikroskopis dan uji biokimia tersebut, isolat EA-1, EA-2, EA-3 dan EA-4 diduga merupakan genus *Rhizoctonia* dengan ciri spesifik seperti adanya percabangan hifa hampir membentuk siku dan adanya sel yang menyerupai sel monilia.

**Kata kunci:** Bakau, *Rhizophora mucronata* Lam., fungi endofit, aktivitas antibakteri, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*

## ABSTRACT

### ISOLATION AND CHARACTERIZATION OF ENDOPHYTIC FUNGI OF *Rhizophora mucronata* Lam. ROOTS HAVING ANTIMICROBIAL ACTIVITY AGAINST *Escherichia coli* AND *Staphylococcus aureus*

IDA MARIANA  
2443013025

Endophytic microbes are microbes that live in plant tissues as secondary metabolite producing agents. Endophytic microbes live between plant cells and symbiotic mutualism with host plants. The aims of this study were to isolate, to test the antimicrobial activity and to characterize endophytic fungi from roots of mangrove plants (*Rhizophora mucronata* Lam.). The media used in isolation and purification processes were *Malt Extract Agar* and *Potato Dextrose Yeast*. The isolation process was conducted by inoculating the sterilized roots of mangrove plants to the media *Malt Extract Agar* and it was obtained four pure endophytic fungi colonies. The antibacterial activity assay was conducted by direct inoculation method at media *Plate Count Agar* which was inoculated with bacteria and antibacterial activity against *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 was shown by three isolates (EA-1, EA-2 dan EA-3) with inhibition average ratio 1.32; 1.55 and 1.44 while against *Escherichia coli* the four isolates of the endophytic fungi showed no antibacterial activity. The characterization process was performed on the four isolates of the fungi which included macroscopic, microscopic and biochemical tests (hydrolysis test of starch, casein hydrolysis test and fat hydrolysis test). From the results of macroscopic observations, microscopic and biochemical tests, EA-1, EA-2, EA-3 and EA-4 isolates were suspected as a Rhizoctonia genus because there were nearly right-angled hyphae and moniloid cells.

**Keywords:** mangrove, *Rhizophora mucronata* Lam., endophytic fungi, antibacterial activity, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT, atas limpahan Rahmat dan Karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul: **“Isolasi dan Karakterisasi Fungi Endofit yang Mempunyai Aktivitas Antimikroba dari Akar *Rhizophora mucronata* Lam. terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*”**. 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. Bapak Sobirin dan Ibu Siti Aminah, orang tua penulis, yang telah membesarkan dan mendidik, serta memberikan dukungan dan doa kepada penulis, serta keluarga besar penulis yang selalu memberikan semangat dan dukungan melalui doa.
2. Lisa Soegianto, S.Si., M.Sc., Apt. selaku pembimbing yang telah dengan sabar meluangkan waktu, pikiran dan tenaganya untuk membimbing, mengarahkan, memberi saran dan semangat pada penulis dari awal sampai akhir penyelesaian skripsi ini.
3. Martha Ervina, S.Si., M.Si., Apt dan Dr. F.V. Lanny Hartanti, S.Si., M.si. selaku tim dosen penguji yang telah memberikan banyak masukan dan saran kepada penulis untuk penyelesaian skripsi ini.
4. Drs. Kuncoro Foe, G.Dip.Sc., pH.D. selaku penasehat akademik tercinta yang telah memberikan dukungan, masukan, motivasi dan pengarahan dari awal hingga akhir perkuliahan kepada penulis.
5. Kepala Laboratorium Mikrobiologi Farmasi Fakultas Farmasi serta seluruh dosen beserta staf Tata Usaha Fakultas Farmasi

- Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya yang telah memberikan bantuan dan dukungan dalam pembuatan skripsi ini.
6. Seluruh staf laboran Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, terutama Mas Rinanto selaku laboran di Laboratorium Mikrobiologi Farmasi dan Mas Ari selaku laboran di Laboratorium Botani Farmasi yang telah membantu pelaksanaan penelitian ini.
  7. Eryk Nurdiyansyah yang telah menemani, dan memberi dukungan dan semangat dalam mengerjakan skripsi ini dari awal hingga akhir penyelesaian skripsi ini.
  8. Teman-teman *Endofiters* Nufika Aprilia, Senna Wijaya, Yetik Oktavia, dan Evita atas bantuannya selama penelitian skripsi ini.
  9. Sahabat-sahabat “Mawar” tercinta: Monica Emastirinda, Indah Christiana, Mey Tri Kanti, Widya Oktavia, Anisah, Senna Wijaya, Susi Afrianti, dan Steven Handika yang selalu memberi semangat dan motivasi selama ini. Terima kasih juga atas suka duka, dan persahabatan yang telah dilalui bersama dari dulu hingga kemudian hari.
  10. Seluruh rekan-rekan mahasiswa Fakultas Farmasi angkatan 2011, 2012, 2013 dan 2014 terutama Kak tari, Wong Mei Li, Ni Made Utari, Oda Santina, Suwandi dan Agnestasia Widya, dan Winda Winarto yang telah memberikan bantuan, dukungan dan semangat selama penelitian dan penulisan skripsi ini.
  11. Seluruh rekan-rekan Apotek Kirana terutama Mbak Baiti, Mbak Endang, Mbak Avivi, Mbak Eka, Mbak Ayu, Mbak Amel, Mbak Lita, dan Mbak Mei yang telah memberi dukungan dan semangat selama penelitian dan penulisan skripsi ini.



12. Semua pihak terkait yang tidak dapat disebutkan dalam kata pengantar ini.

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, Juni 2017

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK .....	i
ABSTRACT .....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
DAFTAR ISI .....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR LAMPIRAN .....	xii
BAB 1. PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang Penelitian .....	1
1.2. Perumusan Masalah .....	10
1.3. Tujuan Penelitian .....	10
1.4. Hipotesis Penelitian.....	11
1.5. Manfaat Penelitian .....	11
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA .....	12
2.1. Pengertian Mangrove .....	12
2.2. Tinjauan umum tentang <i>Rhizophora mucronata</i> Lam. ....	19
2.3. Tinjauan tentang Fungi Endofit.....	22
2.4. Tinjauan tentang Antibiotika.....	28
2.5. Medium yang digunakan.....	33
2.6. Tinjauan tentang <i>Escherichia coli</i> .....	35
2.7. Tinjauan tentang <i>Staphylococcus aureus</i> .....	38
2.8. Tinjauan tentang aktivitas Antimikroba .....	41
2.9. Tinjauan tentang Akar.....	46

	Halaman
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN .....	52
3.1. Jenis Penelitian.....	52
3.2. Bahan dan Alat Penelitian .....	52
3.2.1. Bahan Penelitian.....	52
3.2.2. Alat Penelitian .....	53
3.3. Metode Penelitian .....	53
3.3.1. Variabel Penelitian .....	55
3.4. Tahapan penelitian .....	55
3.4.1. Pengambilan Sampel serta Pengamatan Makroskopis, Mikroskopis dan Determinasi Akar Tanaman Bakau .....	55
3.4.2. Isolasi Kultur Fungi Endofit dari Akar Tanaman Bakau .....	55
3.4.3. Pemurnian Kultur Fungi Endofit dari akar Tanaman Bakau .....	56
3.4.4. Penyiapan Bakteri Uji .....	57
3.4.5. Pengujian Aktivitas Antimikroba Fungi Endofit terhadap Bakteri <i>Escherichia coli</i> dan <i>Staphylococcus aureus</i> .....	57
3.4.6. Karakterisasi Fungi Endofit .....	58
3.5 Skema Kerja.....	60
BAB 4. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....	61
4.1. Hasil penelitian.....	61
4.1.1. Pengamatan Makroskopis, Mikroskopis dan Determinasi Akar Tanaman Bakau ....	61
4.1.2. Isolasi Kultur Fungi Endofit dari Akar Tanaman Bakau .....	64

	Halaman
4.1.3. Pemurnian Kultur Fungi Endofit .....	64
4.1.4. Penyiapan Bakteri Uji.....	67
4.1.5. Pengujian Aktivitas Antibakteri Fungi Endofit terhadap <i>Escherichia coli</i> dan <i>Staphylococcus aureus</i> .....	68
4.1.6. Karakterisasi Fungi Endofit .....	70
4.2. Pembahasan.....	73
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN .....	83
5.1. Kesimpulan .....	83
5.2. Saran .....	83
DAFTAR PUSTAKA.....	85
LAMPIRAN .....	93

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Siklus Hidup Mangrove .....	16
2.2 Bagian-bagian tanaman Bakau ( <i>Rhizophora mucronata</i> Lam.).....	28
2.3 Mikroskopis dari <i>Escherichia coli</i> dengan pengecatan Gram .....	38
2.4 Mikroskopis dari <i>Staphylococcus aureus</i> dengan pengecatan Gram .....	41
3.5 Skema Kerja Penelitian.....	60
4.1 Hasil pengamatan makroskopis tanaman Bakau ( <i>Rhizophora mucronata</i> Lam.).....	61
4.2 Hasil pengamatan mikroskopis penampang melintang akar tanaman Bakau.....	63
4.3 Peletakan akar tanaman Bakau pada media MEA .....	64
4.4 Pengamatan pertumbuhan fungi endofit yang tumbuh setelah 12 hari .....	65
4.5 Fungi endofit dalam media <i>Potato Dextrose Yeast</i> (PDY) usia 5 hari .....	65
4.6 Isolat fungi endofit murni akar tanaman Bakau ( <i>Rhizophora mucronata</i> Lam.) .....	66
4.7 Pengamatan mikroskopis <i>Escherichia coli</i> ATCC 8739 dengan pengecatan Gram.....	67
4.8 Pengamatan mikroskopis <i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 6538 dengan pengecatan Gram .....	67
4.9 Hasil pengujian aktivitas antibakteri fungi endofit akar tanaman Bakau terhadap <i>Staphylococcus aureus</i> dan <i>Escherichia coli</i> .....	70
4.10 Hasil uji hidrolisa amilum dengan media <i>Starch Agar</i> (SA) dan setelah dituang dengan larutan iodium .....	72

Gambar	Halaman
4.11 Hasil uji hidrolisa kasein dengan media <i>Milk Agar Base</i> (MAB).....	73
4.12 Hasil uji hidrolisa lemak dengan media Neutral Red.....	73

## DAFTAR TABEL

Tabel		Halaman
4.1	Hasil pengamatan ciri-ciri makroskopis akar tanaman Bakau.....	62
4.2	Pengamatan makroskopis dari hasil pemurnian pada media MEA .....	66
4.3	Hasil pengamatan mikroskopis dari bakteri uji .....	68
4.4	Rasio hambatan dari uji aktivitas antibakteri.....	69
4.5	Kriteria rasio aktivitas antibakteri fungi endofit.....	69
4.6	Hasil pengamatan mikroskopis isolat fungi endofit dengan perbesaran 10x40 .....	71
4.7	Hasil pengamatan uji biokimia fungi endofit .....	72

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A Kontrol sterilisasi akar tanaman Bakau pada media MEA .....	93