

**ISOLASI DAN IDENTIFIKASI BAKTERI ENDOFIT PADA RIMPANG  
RUMPUT TEKI (*Cyperus rotundus L.*) SERTA POTENSINYA SEBAGAI  
ANTIFUNGI TERHADAP *Candida albicans***

**SKRIPSI**

Diajukan untuk memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains  
Program Studi Biologi



oleh  
Karin Pramesti Listiyani  
NIM.1807068

**PROGRAM STUDI BIOLOGI  
DEPARTEMEN PENDIDIKAN BIOLOGI  
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA  
2022**

## LEMBAR PENGESAHAN

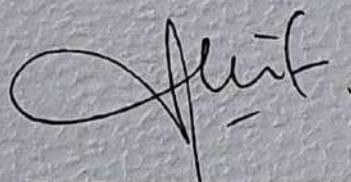
### ISOLASI DAN IDENTIFIKASI BAKTERI ENDOFIT PADA RIMPANG RUMPUT TEKI (*Cyperus rotundus L.*) SERTA POTENSINYA SEBAGAI ANTIFUNGI TERHADAP *Candida albicans*

Oleh

Karin Pramesti Listiyani

DISETUJUI DAN DISAHKAN OLEH:

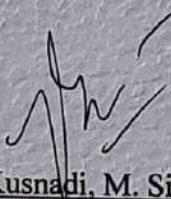
Pembimbing I



Dr. Hj. Any Fitriani, M.Si.

NIP. 196502021991032001

Pembimbing II

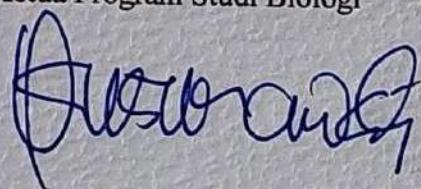


Dr. Kusnadi, M. Si.

NIP. 196805091994031001

Mengetahui,

Ketua Program Studi Biologi



Dr. Hj. Diah Kusumawaty, M.Si.

NIP. 197008112001122001

## LEMBAR PERNYATAAN

*Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi yang berjudul, “**ISOLASI DAN IDENTIFIKASI BAKTERI ENDOFIT PADA RIMPANG RUMPUT TEKI (*Cyperus rotundus L.*) SERTA POTENSINYA SEBAGAI ANTIFUNGI TERHADAP *Candida albicans*” ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri, dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan tersebut, saya siap menanggung resiko yang dijatuhkan kepada saya apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan dalam karya ini, atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya.***

Bandung, Agustus 2022

Karin Pramesti Listiyani

NIM. 1807068

## KATA PENGANTAR

Alhamdullillah, segala puji hanya milik Allah SWT., karena atas Rahmat-Nyalah penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul, “**ISOLASI DAN IDENTIFIKASI BAKTERI ENDOFIT PADA RIMPANG RUMPUT TEKI (*Cyperus rotundus L.*) SERTA POTENSINYA SEBAGAI ANTIFUNGI TERHADAP *Candida albicans***” yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Sains di Program Studi Biologi, Departemen Pendidikan Biologi, Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Indonesia, dengan baik dan tepat waktu. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih belum sempurna, maka dari itu penulis mengharapkan kritik serta saran untuk menjadi lebih baik lagi. Namun terdapat sebuah harapan besar semoga karya ini dapat berguna bagi penulis sendiri maupun bagi pembaca sebagai referensi penelitian-penelitian selanjutnya.

Pada kesempatan ini perkenankanlah penulis mengucapkan terima kasih dan menyampaikan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada:

1. Ibu Dr. Hj. Any Fitriani, M.Si. dan Bapak Dr. Kusnadi, M.Si. selaku dosen pembimbing I dan pembimbing II dengan kesabarannya yang telah membimbing, memberi masukan, pengarahan, dorongan saran dan waktu yang diberikan kepada penulis sejak penyusunan proposal hingga pelaporan hasil penelitian.
2. Ibu Dr. Hj. Diah Kusumawaty, M.Si., selaku dosen pembimbing akademik yang telah membimbing dan memberikan nasehat kepada penulis selama masa perkuliahan.
3. Bapak Dr. Bambang Supriatno, M.Si, selaku Ketua Departemen Pendidikan Biologi, Bapak Prof. Dr. Yayan Sanjaya, M.Si, selaku sekretaris Departemen Pendidikan Biologi, dan Ibu Dr. Hj. Diah Kusumawaty, M.Si., selaku ketua Program Studi Biologi.
4. Seluruh dosen Departemen Pendidikan Biologi FPMIPA UPI yang telah memberikan ilmu yang sangat berharga bagi penulis selama menempuh pendidikan di Universitas Pendidikan Indonesia.
5. Kedua orang tua tersayang Ibnu Karyono dan Lilis Maryati serta seluruh keluarga yang selalu memberikan dukungan baik secara materi maupun moril

Karin Pramesti Listiyani, 2022

*ISOLASI DAN IDENTIFIKASI BAKTERI ENDOFIT PADA RIMPANG RUMPUT TEKI (*Cyperus rotundus L.*) SERTA POTENSINYA SEBAGAI ANTIFUNGI TERHADAP *Candida albicans**  
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

- dan do'a yang tidak henti-hentinya kepada penulis agar dapat menyelesaikan skripsi ini.
6. Sahabat pena online tanpa nama, terima kasih karena selalu menjadi tempat berkeluh kesah, setia mendengarkan penulis dikala susah maupun senang, memberi banyak dukungan hidup pada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini dengan secepatnya.

Dan seluruh pihak terkait yang tak dapat penulis sebutkan satu persatu, terima kasih atas bantuannya. Semoga Allah SWT. membendasnya dengan pahala yang berlipat ganda. Aamiin Yaa Rabbal Aalaamiin.

Bandung, Agustus 2022

Penulis

Karin Pramesti Listiyani

**ISOLASI DAN IDENTIFIKASI BAKTERI ENDOFIT PADA RIMPANG  
RUMPUT TEKI (*Cyperus rotundus* L.) SERTA POTENSINYA SEBAGAI  
ANTIFUNGI TERHADAP *Candida albicans***

**ABSTRAK**

*Cyperus rotundus* L. atau rumput teki merupakan gulma yang banyak dimanfaatkan dalam bidang medik karena diketahui mengandung berbagai senyawa bioaktif. Tumbuhan ini berasosiasi dengan bakteri endofit yang dapat menghasilkan senyawa bioaktif yang bermanfaat dalam bidang medik. Lambatnya kemajuan dalam penemuan obat antifungi dibandingkan dengan antibakteri menjadi salah satu permasalahan di dunia medik. Tujuan penelitian yaitu untuk mengisolasi dan mengidentifikasi bakteri endofit pada rimpang *C. rotundus* L. serta mengetahui potensinya sebagai antifungi terhadap *C. albicans*. Isolasi dilakukan menggunakan metode cawan tuang dan pengenceran. Identifikasi dilakukan dengan mengamati morfologi koloni, reaksi Gram, endospora, serta uji biokimia. Seleksi isolat penghasil senyawa antifungi dilakukan menggunakan metode antagonis. Ekstraksi supernatan dari kultur bakteri terpilih yang ditumbuhkan hingga fase stasioner menggunakan pelarut etil asetat yang kemudian dievaporasi. Digunakan metode *Disk Diffusion Assay*, *Minimum Inhibitory Concentration*, dan *Minimum Fungicide Concentration* untuk pengujian aktivitas antifungi. Hasil penelitian menunjukkan, terdapat 12 isolat bakteri yang teridentifikasi memiliki kemiripan karakteristik dengan genus *Bacillus*, *Neisseria*, *Shigella*, *Acinetobacter*, *Renibacterium*, dan *Serratia*. Uji aktivitas antifungi dilakukan pada isolat A1, A2, dan A4 yang merupakan genus *Bacillus* terhadap fungi patogen *Candida albicans*. Ketiga isolat memiliki pengaruh yang signifikan pada konsentrasi 10, 20, 30, 40, dan 50 mg/mL terhadap kontrol positif ketoconazole 30 mg/mL dan kontrol negatif DMSO 10%. Diameter zona hambat tertinggi terdapat pada isolat A4 konsentrasi 50 mg/mL sebesar  $21,34 \pm 2,5$  mm. Nilai MIC dan MFC isolat A1, A2, dan A4 berturut-turut 12.5, 12.5, 6.25 mg/mL dan 25, 25, dan 12.5 mg/mL. Berdasarkan penelitian ini, maka bakteri endofit rimpang *C. rotundus* memiliki potensi sebagai antifungi.

Kata kunci: bakteri endofit, antifungi, *Cyperus rotundus*, *Candida albicans*

# **ISOLATION AND IDENTIFICATION OF ENDOPHYTIC BACTERIA FROM RHIZOME OF *Cyperus rotundus* L. AND THEIR ANTIFUNGAL ACTIVITIES AGAINST *Candida albicans***

## **ABSTRACT**

Purple nutsedge or *Cyperus rotundus* L. is a wild weed that has been widely used in medical field known to contain bioactive compounds. Purple nutsedge associated with endophytic bacteria that can produce bioactive compounds that are useful in medical field. The discovery of antifungal drugs are relatively slow compared to antibacterial drugs. The aim of this study is to isolate and identify endophytic bacteria in the rhizome of *C. rotundus* L. and to determine antifungal activities of bacteria against *C. albicans*. Isolation was conducted using pour plate method and serial dilution. Bacterial are identified by morphology and biochemical test. Bacterial screening carried out using antagonistic assay. The bacteria were grown to stationary phase, supernatant extracted using ethyl acetate, and organic solvent was evaporated. Antifungal activity determinated by Disk Diffusion Assay, Minimum Inhibitory Concentration, and Minimum Fungicide Concentration test. The bacterial isolates were identified as bacterial belonging to *Bacillus*, *Neisseria*, *Shigella*, *Acinetobacter*, *Renibacterium*, and *Serratia*. Antagonistic assay showed that isolates A1, A2, and A4 were able to inhibit the growth of *C. albicans*. The isolates had a significant effect at concentrations of 10, 20, 30, 40, and 50 mg/mL on positive control of ketoconazole 30 mg/mL and negative control of DMSO 10%. The highest inhibitory diameter was found in isolate A4 50 mg/mL of  $21.34 \pm 2.5$  mm. MIC and MFC of isolates A1, A2, and A4 are 12.5, 12.5, 6.25 mg/mL, and 25, 25, 12.5 mg/mL respectively. Based on this research, the endophytic bacteria of *C. rotundus* rhizome has potential as antifungal.

Keywords: endophytic bacteria, antifungal, *Cyperus rotundus*, *Candida albicans*

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
LEMBAR PERNYATAAN .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
ABSTRAK .....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Pertanyaan Penelitian .....	4
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Tujuan Penelitian.....	5
1.6 Manfaat Penelitian.....	5
1.7 Struktur Organisasi Skripsi .....	6
BAB II BAKTERI ENDIFT, ISOLASI DAN IDENTIFIKASI BAKTERI, METABOLIT SEKUNDER, <i>Cyperus rotundus</i> , SENYAWA ANTIFUNGI, <i>Candida albicans</i> .....	8
2.1 <i>Cyperus rotundus</i> L.....	8
2.1.1 Klasifikasi <i>Cyperus rotundus</i> L .....	8
2.1.2 Morfologi <i>Cyperus rotundus</i> L .....	9
2.1.3 Fitokimia dan Manfaat <i>Cyperus rotundus</i> L.....	10
2.2 Bakteri Endofit .....	11
2.3 Isolasi dan Identifikasi Bakteri.....	14
2.3.1 Isolasi Bakteri .....	14
2.3.2 Identifikasi Bakteri .....	14
2.4 <i>Candida albicans</i> .....	15
2.5 Metabolit Sekunder .....	17
2.6 Senyawa Antifungi .....	18
BAB III METODE PENELITIAN.....	20

3.1 Jenis Penelitian .....	20
3.2 Populasi dan Sampel Penelitian .....	21
3.3 Waktu dan Lokasi Penelitian.....	21
3.4 Alat dan Bahan Penelitian .....	22
3.5 Prosedur Penelitian.....	22
3.5.1 Persiapan Alat dan Bahan .....	22
3.5.2 Pengukuran Faktor Edafik dan Klimatik Lokasi Pengambilan Sampel <i>C. rotundus</i> L.....	22
3.5.3 Isolasi Bakteri Endofit .....	22
3.5.4 Identifikasi Makroskopis dan Mikroskopis Bakteri .....	24
3.5.5 Uji Biokimia .....	25
3.5.6 Seleksi Isolat Bakteri Penghasil Senyawa Antifungi.....	27
3.5.7 Kurva Tumbuh Bakteri Terpilih .....	28
3.5.8 Kurva Tumbuh dan Kurva Baku Fungi Patogen <i>Candida albicans</i> ....	28
3.5.9 Ekstraksi Supernatan Isolat Bakteri Terpilih .....	29
3.5.10 Penyediaan Inokulum Fungi Patogen <i>Candida albicans</i> .....	31
3.5.11 Uji Antifungi.....	31
3.6 Analisis Data .....	33
3.7 Alur Penelitian.....	34
BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN .....	37
4.1 Karakteristik Koloni Bakteri Endofit Rimpang <i>Cyperus rotundus</i> .....	37
4.2 Karakteristik Sel Bakteri Endofit Rimpang <i>Cyperus rotundus</i> .....	39
4.3 Aktivitas Biokimia Bakteri Endofit Rimpang <i>Cyperus rotundus</i> .....	42
4.4 Identifikasi Isolat Bakteri Endofit Rimpang <i>Cyperus rotundus</i> .....	49
4.5 Seleksi Isolat Bakteri Endofit Penghasil Senyawa Antifungi .....	53
4.6 Kurva Tumbuh Bakteri Endofit.....	54
4.7 Ekstraksi Supernatan Bakteri Endofit .....	56
4.8 Kurva Tumbuh dan Kurva Baku <i>Candida albicans</i> .....	58
4.9 <i>Disk-Diffusion Assay</i> (DDA).....	61
4.10 <i>Minimum Inhibitory Concentration</i> (MIC) dan <i>Minimum Fungicidal Concentration</i> (MFC).....	65
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI .....	70

5.1 Simpulan.....	70
5.2 Implikasi .....	71
5.3 Rekomendasi .....	71
DAFTAR PUSTAKA .....	72
LAMPIRAN .....	84

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 3.1 Penentuan Tingkat Aktivitas Penghambatan Zat Antifungi .....	34
Tabel 4.1 Pengamatan Karakteristik Morfologi Koloni Bakteri Endofit Rimpang <i>Cyperus rotundus</i> .....	37
Tabel 4.2 Pengamatan Morfologi Sel Bakteri Endofit Rimpang <i>Cyperus</i> <i>rotundus</i> .....	39
Tabel 4.3 Identifikasi Isolat Bakteri Endofit Rimpang <i>Cyperus rotundus</i> .....	49
Tabel 4.4 Berat Hasil Ekstraksi Supernatan Bakteri Endofit dengan Pelarut Etil Asetat.....	57
Tabel 4.5 Laju Pertumbuhan Fungi <i>Candida albicans</i> .....	60
Tabel 4.6 Diameter Zona Hambat Ekstrak Supernatan Bakteri Endofit Rimpang <i>Cyperus rotundus</i> terhadap <i>Candida albicans</i> .....	62
Tabel 4.7 Hasil Analisis Statistik <i>Kruskal-Wallis</i> .....	62
Tabel 4.8 Peta Uji MIC dan MFC Isolat Bakteri Endofit Rimpang <i>Cyperus</i> <i>rotundus</i> terhadap <i>Candida albicans</i> .....	67

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Cyperus rotundus</i> L.....	8
Gambar 2.2 Sistem Perakaran Bawah Tanah <i>Cyperus rotundus</i> L.....	9
Gambar 2.3 Bentuk Sel <i>Candida albicans</i> .....	16
Gambar 2.4 Koloni <i>Candida albicans</i> .....	16
Gambar 3.1 Skema Uji <i>Minimum Inhibitory Concentration</i> (MIC).....	33
Gambar 3.2 Alur Penelitian.....	35
Gambar 4.1 Pengamatan Koloni Bakteri Endofit Rimpang <i>Cyperus rotundus</i> ....	38
Gambar 4.2 Pengamatan Sel Bakteri Endofit Rimpang <i>Cyperus rotundus</i> .....	41
Gambar 4.3 Uji Fermentasi Karbohidrat.....	43
Gambar 4.4 Uji Hidrolisis Pati.....	44
Gambar 4.5 Uji Hidrolisis Lipid .....	44
Gambar 4.6 Uji Hidrolisis Gelatin .....	45
Gambar 4.7 Uji Hidrolisis Kasein .....	46
Gambar 4.8 Uji Aktivitas Enzim Katalase.....	46
Gambar 4.9 Uji <i>Sulfide Indole Motality</i> (SIM) .....	47
Gambar 4.10 Uji <i>Methyl Red</i> dan <i>Voges-Proskauer</i> (MR-VP).....	48
Gambar 4.11 Uji Aktivitas Enzim Citrase .....	49
Gambar 4.12 Uji Antagonisme Isolat Bakteri terhadap <i>Candida albicans</i> .....	53
Gambar 4.13 Kurva Tumbuh Isolat Bakteri A1, A2, dan A4 .....	55
Gambar 4.14 Kurva Tumbuh Fungi <i>Candida albicans</i> .....	58
Gambar 4.15 Kurva Baku Fungi <i>Candida albicans</i> .....	59
Gambar 4.16 Uji MIC Ekstrak Supernatan Isolat A1 terhadap <i>Candida albicans</i> .....	65
Gambar 4.17 Uji MIC Ekstrak Supernatan Isolat A2 terhadap <i>Candida albicans</i> .....	66
Gambar 4.18 Uji MIC Ekstrak Supernatan Isolat A4 terhadap <i>Candida albicans</i> .....	66
Gambar 4.19 Hasil Uji MFC Ekstrak Supernatan Bakteri Endofit.....	68

Karin Pramesti Listiyani, 2022

*ISOLASI DAN IDENTIFIKASI BAKTERI ENDOFIT PADA RIMPANG RUMPUT TEKI (Cyperus rotundus L.) SERTA POTENSINYA SEBAGAI ANTIFUNGI TERHADAP Candida albicans*

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1 Dokumentasi Sampel Rimpang Tumbuhan <i>Cyperus rotundus</i> .....	84
Lampiran 2 Alat dan Bahan yang Digunakan dalam Penelitian .....	85
Lampiran 3 Protokol Perhitungan serta Pembuatan Larutan, Reagen, dan Medium yang Digunakan dalam Penelitian.....	89
Lampiran 4 Data Hasil Pengamatan.....	96
Lampiran 5 Data Hasil Analisis Statistika .....	99
Lampiran 6 Dokumentasi Penelitian.....	102