

**ISOLASI DAN KARAKTERISASI JAMUR ENDOFIT
AKAR *Rhizophora stylosa*
DARI HUTAN MANGROVE WANATIRTA KULON PROGO
DAN UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERINYA TERHADAP
Staphylococcus aureus DAN *Salmonella typhosa***

SKRIPSI

**Untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana S-1**

Program Studi Biologi



Disusun oleh:

**Aina Azizah
15640036**

**PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA
2019**

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir

Lamp : -

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Aina Azizah

NIM : 15640036

Judul Skripsi : Isolasi dan Karakterisasi Jamur Endofit Akar *Rhizophora stylosa* dari Hutan Mangrove Wanatirta Kulon Progo dan Uji Aktivitas Antibakterinya terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella typhosa*

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Program Studi Biologi.

Dengan ini kami berharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 5 Agustus 2019

Pembimbing :



Erny Qurotul Ainy, M.Si.

NIP. 197912172009012004

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Aina Azizah

NIM : 15640036

Program Studi : Biologi

Menyatakan dengan sesungguhnya skripsi saya ini adalah asli hasil karya atau penelitian penulis sendiri dan bukan plagiasi dari hasil karya orang lain kecuali pada bagian yang dirujuki sumbernya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya agar dapat diketahui oleh anggota dewan penguji.

Yogyakarta, 5 Agustus 2019

Yang menyatakan,



Aina Azizah
NIM. 15640036



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 540971 Fax. (0274) 519739 Yogyakarta 55281

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-3333/Un.02/DST/PP.00.9/08/2019

Tugas Akhir dengan judul : Isolasi dan Karakterisasi Jamur Endofit Akar *Rhizophora stylosa* dari Hutan Mangrove Wanatirta Kulon Progo dan Uji Aktivitas Antibakterinya terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella typhosa*

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : AINA AZIZAH
Nomor Induk Mahasiswa : 15640036
Telah diujikan pada : Rabu, 14 Agustus 2019
Nilai ujian Tugas Akhir : A-

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

TIM UJIAN TUGAS AKHIR

Ketua Sidang

Erny Qurotul Ainy, S.Si., M.Si
NIP. 19791217 200901 2 004

Penguji I

Dr. Hj. Maizer Said Nahdi, M.Si.
NIP. 19550427 198403 2 001

Penguji II

Jumailatus Solihah, S.Si., M.Si.
NIP. 19760624 200501 2 007

Yogyakarta, 14 Agustus 2019

UIN Sunan Kalijaga
Fakultas Sains dan Teknologi
Pib. Dekan



Dr. Agung Farwanto, S.Si., M.Kom.
NIP. 19770103 200501 1 003

HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini Penulis persembahkan untuk keluarga dan almamater
tercinta Program Studi Fakultas Sains dan Teknologi Biologi UIN

Sunan Kalijaga.



MOTTO

“Do the best god the rest, hidup bermanfaat buat banyak orang, sabar,
ikhlas, istiqomahkan yang baik-baik”



KATA PENGANTAR

الحمد لله رب العالمين

والصلاة والسلام على اشرف النبياء والمرسلين وعلى اله وصحبه اجمعين.

Segala puji dan syukur Penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas berkah dan rahmat-Nya sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Sholawat serta salam Penulis haturkan kepada Nabi Muhammad SAW, keluarga, serta para sahabat yang telah membimbing umatnya menuju jalan yang diridhai Allah.

Atas berkat rahmat Allah SWT skripsi yang berjudul “Isolasi dan Karakterisasi Jamur Endofit Akar *Rhizophora stylosa* dari Hutan Mangrove Wanatirta Kulon Progo dan Uji Aktivitas Antibakterinya terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella typhosa*” ini dapat diselesaikan dengan baik. Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna karena keterbatasan yang dimiliki. Oleh karena itu saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan.

Penulisan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu Penulis ucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu penyelesaian skripsi ini, diantaranya kepada:

1. Dr. Murtono, M. Si., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Erny Qurotul Ainy, M. Si., selaku Ketua Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta dan selaku dosen pembimbing yang selalu bersedia meluangkan waktu untuk membimbing, mengarahkan, serta memberikan saran kepada Penulis.

3. Ethik Susiawati S. Si., selaku pendamping laboratorium yang selalu bersedia membantu proses penelitian.
4. Kedua orang tua Penulis, Bapak Muhlasin dan Ibu Rokhiyah yang tidak ada lelahnya memberi semangat dan do'a.
5. Adek Penulis Aji Saifullah yang ikut memberi semangat dan mendoakan selalu.
6. Teman-teman asrama tahfidz 3 Pondok Pesantren Wahid Hasyim Dasilah, Nabila, Atika, Shofi, dan Ummu.
7. Tita, Hanim, Tunjung, Dwi Khalimah, Fitri, Baru yang telah banyak mebantukan dan menyemangati Penulis
8. Teman-teman Biologi 15 yang selalu menyemangati Penulis

Terima kasih Penulis ucapkan kepada semua pihak yang telah membantu penyelesaian skripsi ini, serta pihak-pihak yang tidak bisa dituliskan satu per satu. Semoga Allah senantiasa melimpahkan rahmat-Nya kepada kita semua. Aamiin.

Yogyakarta, 26 Agustus 2019

Penulis

**ISOLASI DAN KARAKTERISASI JAMUR ENDOFIT AKAR
Rhizophora stylosa DARI HUTAN MANGROVE WANATIRTA
KULON PROGO DAN UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERINYA
TERHADAP *Staphylococcus aureus* DAN *Salmonella typhosa***

Aina Azizah
15640036

Abstrak

Penggunaan antibiotik sintetik secara berlebihan dalam penanggulangan penyakit infeksi menimbulkan efek resistensi patogen terhadap antibiotik. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian untuk menemukan antibiotik alternatif dari bahan alam. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi antibakteri isolat jamur endofit dari akar mangrove *Rhizophora stylosa* terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella typhosa* dan mengetahui isolat jamur endofit yang paling efektif penghambatannya. Penelitian ini dilakukan melalui tahap-tahap isolasi dan purifikasi jamur endofit dari akar mangrove *Rhizophora stylosa*, uji aktivitas antibakteri isolat jamur endofit terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella typhosa*, kemudian uji efektivitas antibakteri ekstrak isolat jamur potensial pada konsentrasi 25%, 50% dan 75%. Terdapat empat jenis isolat jamur endofit akar *R.stylosa* yaitu isolat AA, AB, AC dan AD. Pada uji aktivitas antibakteri, masing-masing isolat jamur endofit menghasilkan zona bening dengan ukuran diameter yang berbeda-beda. Isolat jamur endofit AA yang positif menghambat pertumbuhan kedua jenis bakteri uji kemudian diuji efektifitasnya. Ekstrak isolat AA pada konsentrasi 75% paling efektif menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella typhosa* dengan terbentuknya zona bening berdiameter masing-masing sebesar 0,2 cm dan 0,8 cm.

Kata kunci: Jamur endofit, *Rhizophora stylosa*, *Salmonella typhosa*, *Staphylococcus aureus*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR.....	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
MOTTO	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
ABSTRAK.....	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	5
C. Tujuan.....	5
D. Manfaat.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
A. Mikroba Endofit.....	7
B. <i>Rhizophora stylosa</i>	8
C. Hutan Mangrove Wanatirta Kulon Progo.....	10
D. <i>Staphylococcus aureus</i>	11
E. <i>Salmonella typhosa</i>	13
F. Jamur.....	15
BAB III METODE PENELITIAN	17
A. Waktu dan Tempat Penelitian.....	17
B. Alat dan Bahan	18
C. Prosedur Kerja	18

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	25
A. Hasil.....	25
B. Pembahasan	32
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	41
A. Kesimpulan.....	41
B. Saran	41
DAFTAR PUSTAKA.....	43
CURRICULUM VITAE	

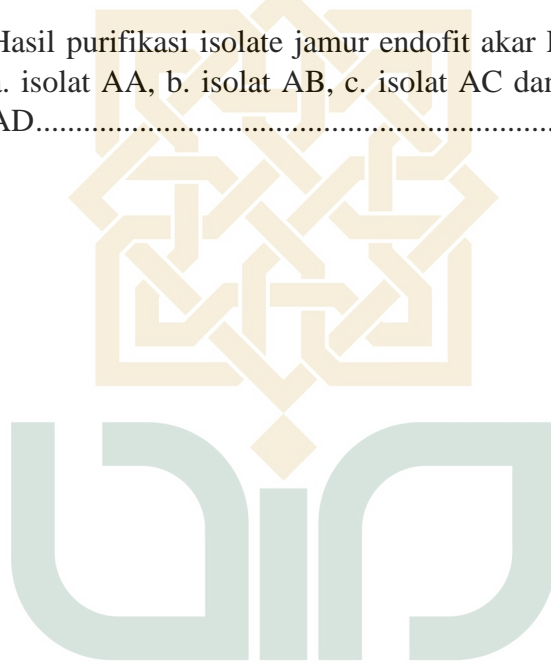


DAFTAR TABEL

Tabel 1	Tahapan memperoleh konsentrasi ekstrak	23
Tabel 2	Karakteristik makroskopis jamur endofit dari akar mangrove <i>Rhizophora stylosa</i>	25
Tabel 3	Hasil pengamatan mikroskopis jamur endofit dari akar mangrove <i>Rhizophora stylosa</i>	27
Tabel 4	Hasil uji aktivitas antibakteri jamur endofit dari akar mangrove <i>Rhizophora stylosa</i> terhadap bakteri <i>Stapylococcus aureus</i> dan <i>Salmonella typhosa</i> secara in vitro	29
Tabel 5	Hasil uji efektivitas antibakteri ekstrak miselium isolat AA terhadap <i>Stapylococcus aureus</i> dan <i>Salmonella typhosa</i>	31

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1	Akar <i>Rhizophora stylosa</i>	9
Gambar 2	Sel <i>Staphylococcus aureus</i> (Todar, 2008).....	11
Gambar 3	Sel <i>Salmonella typhosa</i> (Dept. Medical Microbiology and Infectious diseases at University of Medical Center Rotterdam).....	14
Gambar 4	Gambar 4. Lokasi penelitian (Budiyarto, 2017)	17
Gambar 5	Hasil purifikasi isolate jamur endofit akar <i>R. stylosa</i> a. isolat AA, b. isolat AB, c. isolat AC dan d. isolat AD.....	26



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Penyakit infeksi merupakan penyebab utama tingginya angka kesakitan dan angka kematian terutama pada negara-negara berkembang seperti halnya Indonesia. Penyakit infeksi merupakan suatu penyakit yang disebabkan karena masuknya mikroba patogen berupa virus, jamur, maupun bakteri dalam tubuh yang akan mengakibatkan gangguan pada sistem tubuh (Darmadi, 2008). Contoh bakteri patogen yang menginfeksi manusia adalah *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella tyhphosa* yang menyerang sistem pencernaan yang berakibat terganggunya proses pencernaan pada tubuh manusia.

Terapi yang biasa digunakan untuk menanggulangi penyakit akibat infeksi *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella tyhphosa* adalah dengan menggunakan antibiotik yaitu methicillin untuk *Staphylococcus aureus* dan kloramfenikol untuk *Salmonella tyhphosa* (Disyadi, 2009). Beberapa tahun terakhir ini penggunaan antibiotik menimbulkan masalah seperti temuan antibiotik methicillin menimbulkan resistensi dari strain bakteri *Staphylococcus aureus* yaitu *Methicillin Resistent Staphylococcus aureus* (MRSA). Penelitian

Kader (2015) dalam Nismawati (2018) di *University of Alexandria* yang mengumpulkan 50 isolat strain *Staphylococcus aureus* dari beberapa rumah sakit memperoleh 40% strain *Staphylococcus aureus* yang resisten terhadap antibiotik yang menandakan adanya MRSA. Selain itu ada temuan bahwa bakteri *Salmonella typhosa* menjadi resisten terhadap kloramfenikol akibat adanya plasmid yang memproduksi enzim *Chloramphenicol Acetyl Transferase* (CAT) (Balbi, 2004 dalam Suswati dan Jumiarti, 2009). Mengingat bahaya yang disebabkan oleh resistensi bakteri tersebut maka perlu dilakukan penelitian untuk menemukan antibakteri alternatif dari bahan alam yang lebih aman dan dapat melawan resistensi seperti mangrove *Rhizophora stylosa*.

Usman (2017) menyatakan bahwa tanaman mangrove *R. stylosa* memiliki khasiat sebagai sumber bahan obat tradisional karena mengandung senyawa bioaktif seperti alkaloid, steroid, terpenoid, saponin, tanin dan flavonoid dengan berbagai bioaktivitas termasuk antimikroba. Ekstrak dari *R. stylosa* memiliki daya hambat terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* (Jimmy, 2014). Sumber senyawa bioaktif mangrove yang mampu menghambat bakteri juga terkandung pada mikroba endofit yang berasosiasi dengan tumbuhan inangnya (Hidayat, 2009).

Mikroba endofit adalah mikroorganisme yang hidup di dalam jaringan tumbuhan seperti akar, batang, daun, bunga, dan buah. Endofit dan tumbuhan inang dapat bersimbiosis mutualisme, yaitu endofit mendapatkan nutrisi dari hasil metabolisme tumbuhan inang, sedangkan tumbuhan mendapatkan derivat nutrisi dan senyawa aktif dari endofit yang diperlukan selama hidupnya (Murdiyah, 2017). Mikroba endofit dapat berupa jamur atau bakteri, namun jamur endofit memiliki daya antibakterinya yang berspektrum luas (Sinaga, 2009).

Kemampuan jamur endofit memproduksi senyawa yang sama dengan tanaman inangnya merupakan peluang yang sangat besar dan dapat diandalkan untuk memproduksi metabolit sekunder (Kuncoro, 2011). Metabolit sekunder dalam jamur endofit dapat berupa antimikroba yang berpotensi untuk dijadikan alternatif dalam mengatasi resistensi obat dan sebagai upaya untuk memberantas penyakit infeksi, seperti yang disebabkan oleh bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella typhosa* (Sugijanto 2004 dalam Murdiyah 2017). Penggunaan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella typhosa* pada penelitian ini bertujuan untuk menguji potensi jamur endofit dapat menghasilkan antibakteri terhadap bakteri Gram positif dan juga Gram negatif.

Utami (2008) menyatakan bahwa dalam tanaman mangrove terdapat jamur endofit yang memiliki aktivitas antibakteri. *Rhizophora* sp merupakan tanaman mangrove dengan populasi terbanyak yang terdapat di Hutan Mangrove Wanatirta (Atiqqoh, 2018)., *R. stylosa* juga sangat berpotensi sebagai antibakteri karena kandungan tanin yang dimilikinya (Noor, 1999).

Penggunaan sampel akar mangrove *R. stylosa* sebagai sumber isolat jamur endofit karena dalam Sukarjo (1994) menyatakan bahwa akar mangrove *R. stylosa* telah umum dimanfaatkan sebagai obat diare oleh masyarakat pesisir, sehingga perlu dilakukan penelitian untuk menghasilkan jamur endofit dari akar *R. stylosa*. Selain itu, penelitian-penelitian terkait mangrove di Kabupaten Kulon Progo lebih banyak difokuskan pada aspek biodiversitas flora dan fauna (Alqudsy, 2015 dalam Arie Budiyanto, 2017) serta manajemen mangrove dan persepsi terhadap fungsi dan kondisi mangrove (Sawitri, 2012). Dengan demikian penelitian ini menjadi langkah awal hasil produksi metabolit sekunder jamur endofit yang berpotensi sebagai antibakteri.

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimana potensi antibakteri isolat jamur endofit akar *R. stylosa* terhadap bakteri *S. aureus* dan *Salmonella typhosa* ?
2. Isolat jamur endofit akar *R. stylosa* manakah yang paling efektif sebagai penghasil antibakteri terhadap *S. aureus* dan *Salmonella typhosa* ?

C. Tujuan

1. Mengetahui potensi antibakteri isolat jamur endofit akar *R. stylosa* terhadap bakteri *S. aureus* dan *Salmonella typhosa*
2. Mengetahui isolat jamur endofit akar *R. stylosa* yang paling efektif sebagai penghasil antibakteri terhadap *S. aureus* dan *Salmonella typhosa*.

D. Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah dapat diperoleh antibiotik alternatif ramah lingkungan dari bahan alami mangrove *R. stylosa* sehingga dapat mengantisipasi resistensi bakteri terhadap antibiotik sintetik.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Isolat jamur endofit akar *R. stylosa* AA dan AB positif memiliki potensi antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella typhosa*, sedangkan isolat AC dan AD hanya positif menghambat bakteri *Salmonella typhosa* saja.
2. Jamur endofit yang paling efektif sebagai penghasil antibakteri yang digunakan sebagai alternative antibiotik terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella typhosa* adalah isolat jamur AA yang diduga merupakan genus *Aspergillus*, dengan efektifitas antibakteri terbaik dihasilkan oleh konsentrasi ekstrak 75%.

B. Saran

Perlu dikaji lebih dalam jenis senyawa metabolit sekunder apa saja yang terdapat dalam ekstrak jamur endofit akar mangrove *R. stylosa* yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella typhosa*

DAFTAR PUSTAKA

- Akhyar. 2010. *Uji Daya Hambat dan Analisis KLT Bioautografi Ekstrak Akar dan Buah Bakau Rhizophora stylosa Terhadap Vibrio Harvey*. Fakultas Farmasi Universitas Hasanudin Makasar.
- Amry, B. 2009. *Perkembangan Tanaman Mangrove Kulon Progo*. Kulon Progo, Indonesia: Dinas Pertanian dan Kehutanan Kabupaten Kulon Progo
- Anggraeni, R. D. & Tandjung, S. D. 2007. *Pengaruh pembuangan limbah tambak udang terhadap densitas dan pola distribusi larva dan juvenil ikan di muara sungai Bogowonto Kabupaten Kulon Progo*. Master, Universitas Gadjah Mada.
- Annissa. 2017. *Uji Aktivitas Antibakteri Senyawa Difenil-Timah(IV) DI-3-Klorobenzoat dan Trifenil-Timah 3-Klorobenzoat terhadap Bakteri Gram Negatif Pseudomonas aeruginosa dan Gram Positif Bacillus Subtilis*. Lampung. Universitas Lampung.
- Astuti, N. dkk. 2015. *Identifikasi Isolat Aspergillus sp. KRM 43 dari Madura dan Produksi Enzim Protease dengan Variasi pH dan Waktu Inkubasi*. Vol 4:4
- Attiqoh, A. 2018. *Keanekaragaman dan Persebaran Mangrove Sejati pada Area Pemukiman Padukuhan Pasir Mendit Kabupaten Kulon Progo DIY*.
- Backer, C. A. 1963. *Flora of Java Vol. I*. N.V.P Noordhoff Groningen The Netherlands.
- Barnett, H.L. and B.B. Hunter. 1972. *Illustrated Genera of Imperfect Fungi*. Third Edition. Burgess Publishing. Company, Minnesote.
- Brands, D. 2006. *Salmonella*. United Stated of America: Chelsea House Publisher.

- Brooks GF, Butel JS, Morse SA. Dalam: Jawetz, Melnick, penyunting Adelberg's medical *Microbiology*. Edisi ke-21. New York: Mc Graw, Hill Companies; 2002. h. 217-21.
- Budiyarto, A. 2016. Assessing The Effectiveness of Community-Based Mangrove Management: Study Case in Jangkaran Village, Kulon Progo Regency, Indonesia. Master degree, The University of Adelaide
- Budiyarto, A. 2017. *Evaluasi Kondisi Komunitas Konservasi Mangrove Studi Kasus Lembaga Pelestari Mangrove dan Pesisir Wanatirta Kulon Progo DIY*. Hal 289
- Cita yatnita, 2011. *Bakteri Salmonella typhosa dan Demam Tifoid*. Vol 6 No 1
- Cronquist, A., 1981, An Integrated System of Classification of Flowering Plants, New York, Columbia University Press, 477.
- Darmadi., 2008. *Infeksi Nosokomial: Problematika dan Pengendaliannya*. Jakarta: Salemba Medika
- Disyadi ND. (2009). Faktor Yang Berpengaruh Terhadap Kejadian MRSA pada Kasus Infeksi Luka Pasca Operasi di Ruang Perawatan Bedah RS dr. Kariadi Semarang. Semarang: Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro
- Domsch, K.H and W. Gams. 1980. Compendium of soil fungi Volume 1. Academic Press, London.
- FAO, Rome. 1983 Hutching, P and P.Saenger. *Ecology of Mangroves*. University of Queensland, London. 1987 Mann, K.H. Ecology of Coastal Waters.
- Fisher, P.J., Petrini, O., dan Sutton, B.C. (1993). *A Comparative Study Of Fungal Endophytes In Leaves*,

Xylem and Bark Of Eucalyptus Nitens In Australia and England, Sydowia 45 : 338-345.

- Erviani, A. 2013. *Analisis Multi Drug Resistensi Terhadap Antibiotik Salmonella typhi dengan Teknik Multiplex PCR*. Vol 1:56-60
- Gandjar, I., R.A. Samson, K. TwellVermeulen, A. Oetari dan I. Santoso. 1999. *Pengenalan Kapang Tropik Umum*. Yayasan Obor Indonesia, Jakarta.
- Giordano L, Gonthier P, Varese GC, Miserere L, Nicolotti G. 2009. Mycobiota inhabiting sapwood of healthy and declining Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) trees in the Alps. *Fungal Div* 38: 69-83.
- Hidayat HR. 2009. *Isolasi dan Seleksi Fungi Endofit Tumbuhan Mahkota Dewa (Phaleria macrocarpa) Penghasil Antimikroba*. Jakarta: Universitas Nasional;
- Indriyanto. 2006. *Ekologi hutan*. Bumi Aksara, Jakarta.
- Jawetz; Melnick; dan Adelberg's. 2008. *Mikrobiologi Kedokteran*. Jakarta: Salemba Medika.
- Jimmy, P. 2014. *Uji Efek Antibakteri Jamur Endofit Akar Bakau Rhizophora stylosa Terhadap Bakteri Staphylococcus aureus dan Escherichia coli*
- Kenneth, Todar., 2008. *Staphylococcus Aureus and Staphylococcal disease*.
- Le Loir Y, Baron F, Gautier M. 2003. *Staphylococcus aureus and Food Poisoning*. Laboratoire de Microbiologie. Ecole Nationale Supérieure Agronomique de Rennes, Institut Nationale de la Recherche Agronomique, France.
- Michelle Sumampouw, Robert Bara, Henoch Awaloei, Jimmy Posangi. 2013. *Uji Efek Antibakteri Jamur Endofit Akar Bakau Rhizophora stylosa Terhadap*

Bakteri Staphylococcus aureus dan Escherichia coli.
3-4.

- Mukhlis, D, dkk. 2018. Isolasi dan Aktivitas Antibakteri Jamur Endofit pada Mangrove *Rhizophora apiculata* dari Kawasan Mangrove Tanjung Api-Api Kabupaten Banyuasin Sumatra Selatan. Vol 10:151-160
- Murdiyah.S. 2017. Fungi Endofit pada Berbagai Tanaman Berhasiat Obat di Kawasan Hutan Evergreen Taman Nasional Baluran. Vol 3:65
- Negara, Ketut S. 2014. Jurnal ARSI. *Analisis Implementasi Kebijakan Penggunaan Antibiotika Rasional Untuk Mencegah Resistensi Antibiotika di RSUP Sanglah Denpasar: Studi Kasus Infeksi Methicillin Resistant Staphylococcus Aureus.*Vol 1 43
- Noor, Y.R., M. Khazali, dan I.N.N. Suryadiputra. 1999. Panduan Pengenalan Mangrove di Indonesia. PKA/WI-IP. Bogor.
- Purwanti , S. 2009. *Isolasi dan Identifikasi Jamur Indigenous Rhizosfer Tanaman Kentang dari Lahan Pertanian Kentang Organik di Desa Pakis, Magelang.* Vol 11:45-53
- Rahayu, I. 2009. Isolasi dan Identifikasi Saponin dari Aloe *Barbadensis* Miller sebagai Antibiotik Alami. Vol 1:28-33
- Rahma, R. 2017. *Uji Daya Hambat Filtrat Zat Metabolit Lactobacillus plantarum Terhadap Pertumbuhan Shigella disentri secara In Vitro.* Vol 5: 34-41
- Rhen, M et al. 2007. *Salmonella Molecular Biology and Pathogenesis.* Horioza Bioscience.
- Rinawati. N. D., 2011. *Daya Antibakteri Tumbuhan Majapahit (Crescentia cujete L.) Terhadap Bakteri*

Vibrio Alginolyticus. Tugas Akhir Program Studi Biologi ITS. Surabaya.

- Saenger, P. E.J, Hegerl, and J.P.S. Davie. 2000. *Global Status of Mangrove Ecosystems*. Second Edition . Blackwell Science
- Sawitri, R. 2012. *Environmental management strategy of mangrove ecosystem on Bogowonto River estuary, Kulon Progo Regency*. Master of Environmental Management, Gadjah Mada University.
- Septiani dkk. 2017. *Aktivitas Antibakteri Ekstrak Lamun (Cymodocea rotundata) terhadap Bakteri Staphylococcus aureus dan Escherichia coli*. Vol 13:1-6
- Sharma, G, Pandey, R.R. 2010. "Influence of Culture Media on Growth, Colony, Character and Sporulation of Fungi Isolated From Decaying Vegetable Wastes". *Journal of Yeast and Fungi Research*, Volume 1 (8):157-164.
- Sinaga, E. 2009. *Isolasi dan Uji Aktivitas Antibakteri Jamur Endofit dari Daun dan Rimpang Zingiber ottensi*. Vol 4:172
- Strobel, G, and Daisy B. (2003). *Bioprospecting for microbial endophytes and their natural products*, *Microbiology and Molecular Biology Review* 67: 491 – 502.
- Sukarjo. 1994. *Ekosistem Mangrove*. Volume IX, Nomor 4 : 102-115
- Suswati dan Jumiarti, 2009. *Sensitivitas Salmonella typhi terhadap Kloramfenikol dan Seftriakson di RSUD Dr. Soetomo Surabaya dan di RSUD Dr. Saiful Anwar Malang Tahun 2008-2009*. Hal 27

- Trianto, Agus, dkk. 2004. *Ekstrak Daun Mangrove Aegiceras corniculatum Sebagai Antibakteri Vibrio harveyi dan Vibrio parahaemolyticus*. Vol 9:186-189
- Usman, 2017. *Uji Fitokimia dan Uji Antibakteri dari Akar Mangrove Rhizophora apiculata terhadap Bakteri Escherichia coli dan Staphylococcus aureus*; Vol 2:171
- Utami U, Soemarno, Risjani. 2008. . Jurnal Penelitian Perikanan. *Aktivitas Anti Bakteri Endofit Tanaman Mangrove Terhadap Staphylococcus aureus dan Escherichia coli.*; 11(1): 42- 28.
- Wirahjasa I.G.N. dan Panji P.A.S.. 2012. Pengelolaan Infeksi Akibat Methicillin- Resisten Staphylococcus aureus. Lab SMF Anestesi Fakultas Kedokteran Universitas Udayana /RSUD Sanglah.; Vol 2
- Yolanda A. Kasi, Jimmy Posangi P, dan Mona Wowor Robert Bara. 2015. *Uji Efek Antibakteri Jamur Endofit Daun Mangrove Avicenia Marina Terhadap Bakteri Uji Staphylococcus Aureus dan Shigella Dysenteriae* : 3: 113-114