

**ISOLASI DAN IDENTIFIKASI BAKTERI ENDOFIT  
PENGHASIL ANTIBAKTERI DARI DAUN  
TANAMAN BINAHONG  
(*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis)**

**SKRIPSI**

Untuk memenuhi sebagian persyaratan  
mencapai derajat Sarjana S-1 pada Program Studi Biologi



**disusun oleh**

Fenni Nursulistyarini  
09640016

**PROGRAM STUDI BIOLOGI  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA  
2014**



**PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR**

Nomor : UIN.02/D.ST/PP.01.1/539/2014

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul : Isolasi dan Identifikasi Bakteri Endofit Penghasil Antibakteri dari Daun Tanaman Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten) Steenis)

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :  
Nama : Fenni Nursulistyarini  
NIM : 09640016  
Telah dimunaqasyahkan pada : 5 Februari 2014  
Nilai Munaqasyah : A -

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

**TIM MUNAQASYAH :**

Ketua Sidang

Erny Qurotul Ainy, S.Si., M.Si  
NIP.19791217 20091 2 004

Penguji I

Arifah Khusnuryani, M.Si.  
NIP.19750515 200003 2 001

Penguji II

Lela Susilawati, S.Pd., M.Si  
NIP. 19790127 200901 2 004

Yogyakarta, 18 Februari 2014  
UIN Sunan Kalijaga  
Fakultas Sains dan Teknologi  
Dekan



Prof. Drs. H. Akh. Minhaji, M.A, Ph.D  
NIP. 19580919-198603 1 002



**SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR**

Hal : Surat Persetujuan Skripsi

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 : Fenni Nursulistyarini

NIM : 09640016

Judul Skripsi : Isolasi dan Identifikasi Bakteri Endofit Penghasil Antibakteri dari Daun Tanaman Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis.).

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 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, 20 Januari 2014

Pembimbing

Erny Qurotul Ainy, M.Si.

NIP. 19791217 20091 2 004

## PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai norma, kaidah dan etika penulisan ilmiah. Saya bersedia menerima sanksi lainnya sesuai dengan peraturan yang berlaku, apabila dikemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.

Yogyakarta, 20 Januari 2014



Fenni Nursulistyarini  
NIM. 09640016

## HALAMAN MOTTO

“Bacalah dengan nama Tuhanmu yang menciptakan. Dia telah menciptakan manusia dari segumpal darah. Bacalah, dan Tuhanmulah Yang Maha Pemurah. Yang mengajar dengan Qalam. Dialah yang mengajar manusia segala yang belum diketahui” (Q.S Al-‘Alaq 1-5)

Kebanggaan kita yang terbesar adalah bukan tidak pernah gagal,  
tetapi bangkit kembali setiap kali kita jatuh  
(Muhammad Ali)

Pengetahuan adalah kekuatan, Keimanan adalah pondasi kehidupan” ^ \_ ^

## HALAMAN PERSEMBAHAN

*Puji Syukur kepada Alloh, yang senantiasa melimpahkan  
segala Rahmat dan Karunia Nya tiada henti*

*Kepada yang tak pernah letih mendidik dan mengasih  
disetiap langkah ku  
Ibundaku tercinta yang selalu menguatkan  
dan Ayahandaku tersayang  
yang tak pernah henti memeluk erat dengan segala petuah dan  
senyum tulus yang selalu mengiringi disetiap detak  
nafas ini meski raga tak lagi disisi  
serta adikku terkasih  
Kupersembahkan karya sederhana ini*

*Kepada Almamaterku  
Tempat dimana ku belajar akan arti menuntut ilmu  
Yang mengajari ku akan indahnya torehan warna  
persahabatan  
Mengukir makna dari pengalaman yang memberikan petuah  
penuh makna  
Kepada mu jua ku persembahkan karya kecilku ini*

## KATA PENGANTAR

*Bismillahirrahmaanirrahiim,*

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufiq, dan hidayah-Nya. Sholawat serta salam semoga selalu tercurah kepada junjungan kita Nabi agung Muhammad SAW beserta keluarga dan sahabat-sahabatnya, yang senantiasa kita nantikan syafa'atnya di *yaumul qiyamah*.

Skripsi yang berjudul **“Isolasi dan Identifikasi Bakteri Endofit Penghasil Antibakteri dari Daun Tanaman Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis)”** ini disusun sebagai syarat untuk menyelesaikan pendidikan sarjana Strata-1 UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.

Selama melaksanakan penelitian Skripsi sampai dengan proses penyusunan laporan skripsi, penulis tidak lepas dari bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak yang tidak ternilai harganya. Untuk itu dengan kerendahan hati dan rasa hormat, penulis mengucapkan terimakasih yang sedalam-dalamnya kepada :

1. Bapak Prof. Drs. H. Akh. Minhaji, M.A.,Ph.D., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Yogyakarta.
2. Ibu Anti Damayanti H., S.Si, M.Mol Bio selaku Ketua Program Biologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Bapak Muhammad Ja'far Luthfi, ph.D., selaku dosen pembimbing akademik

4. Ibu Erny Qurotul Ainy, M.Si selaku dosen pembimbing, yang telah memberi bimbingan dan arahan untuk melakukan penelitian serta menulis laporan ini dengan penuh kesabaran selama penelitian dan penyusunan laporan skripsi.
5. Ibu Jumailatus halihah, S.Si, Biotech. Selaku kepala laboratorium Biologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
6. Ibu Arifah Khusnuryani, M.Si., selaku Penguji I yang telah memberikan banyak masukan dan saran serta dukungan kepada penulis.
7. Ibu Lela Susilawati, M.Si., selaku penguji II yang telah memberikan masukan dan meluangkan waktu. Terimakasih atas diskusinya dan arahnya kepada penulis.
8. Ibunda Martiningsih tercinta yang selalu memberikan support dengan ketulusan doa dan kasih sayangnya yang tak pernah letih tercurahkan untuk penulis dan selalu sabar saat menghadapi berbagai situasi.
9. Ayahanda Muhammad wazri (Alm) tercinta yang luar biasa, akan nasehat dan selalu menyelipkan pelita semangat disetiap langkah dalam dekapan ketulusan kasih sayangnya yang selalu memberi arti meski ruang dan waktu tak satu lagi.
10. Adikku tersayang Fiqi Arifudin Ikhsan dan keluarga besar terimakasih atas semangat dan motivasinya
11. Mbak Ethik dan mbak eko yang selalu direpotkan penulis yang dengan sabar memberi banyak masukan terimakasih banyak, kepada mbk Anif, Mas Doni selaku laboran yang selalu mengarahkan selama pelaksanaan penelitian penulis.



12. Sahabat-sahabat seperjuangan yang selalu memberi warna penuh makna Mustini, Marfi Setyo Panuntun, Afrizka Premanasari, Elma Safraini, Nani Sudarni. Bersama kalian ku belajar akan arti persahabatan yang begitu dahsyat.
13. Semua teman-teman di laboratorium mikrobiologi Adi Hermawansyah, Zainatul Fuad, Firdaus Mustafa, Tiyas, Maghfiroh, Nunung serta teman-teman Biologi '09, terima kasih atas *supportnya* dan keceriaan canda dan tawanya.
14. Sahabat-sahabat semua yang tidak biasa saya sebutkan satu persatu, terimakasih banyak atas segala dukungan dan nasehatnya.

Semoga amal kebaikan dan budi luhur yang secara ikhlas diberikan kepada penulis dari beliau tersebut mendapatkan imbalan yang semestinya dari Tuhan Yang Maha Esa dan menjadi amal kebaikan. Penulis menyadari bahwa karya tulis ini masih sangat jauh dari sempurna, dengan demikian penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari pembaca guna untuk menyempurnakan laporan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap agar tulisan ini dapat berguna bagi penulis sendiri khususnya dan bagi pembaca serta perkembangan dan kemajuan di bidang ilmu biologi pada umumnya.

Yogyakarta, 20 Januari 2014

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERDETUJUAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME</b> .....	<b>iv</b>
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	<b>v</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xiv</b>
<b>Abstrak</b> .....	<b>xv</b>
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah.....	3
C. Tujuan Penelitian.....	4
D. Manfaat Penelitian .....	4
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>6</b>
A. Karakteristik Tanaman Binahong ( <i>Anredera cordifolia</i> (Ten.) Steenis) .....	6
B. Kandungan Zat Anti Mikroba Tanaman Obat Binahong.....	7
C. Peranan Bakteri Endofit dalam Menghasilkan zat Antibiotik.....	11
D. Zat Antimikroba .....	14
<b>III. METODE PENELITIAN</b> .....	<b>18</b>
A. Waktu dan Tempat.....	18
B. Alat dan Bahan .....	18
C. Isolasi Bakteri Endofit .....	19
D. Purifikasi Isolat Bakteri Endofit .....	19

E. Seleksi Isolat Bakteri Endofit Penghasil Antibakteri .....	19
F. Karakterisasi dan Identifikasi Bakteri Endofit Terpilih.....	20
1. Pengamatan Makroskopis .....	20
2. Pengamatan Mikroskopis .....	20
3. Pengujian Biokimiawi.....	22
4. Pengujian Fisiologis.....	24
G. Klasifikasi Fenetik dengan Metode <i>Numerical Taxonomy</i> .....	26
1. Koleksi Data.....	26
2. Perhitungan Nilai Similaritas .....	26
3. Kontruksi Dendogram.....	26
H. Identifikasi Isolat Bakteri Endofit Unggul Tingkat Genus ( <i>Generic Assigment</i> ) dengan Metode Profile Matching .....	27
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>28</b>
A. Hasil.....	28
1. Hasil Isolasi Endofit dari daun Binahong bakteri.....	28
2. Hasil Uji Antibakteri Terhadap Pertumbuhan Bakteri dari <i>E. coli</i> dan <i>S. aureus</i> .....	29
3. Hasil Karakterisasi, Klasifikasi dan Identifikasi .....	31
B. Pembahasan.....	39
<b>V. PENUTUP .....</b>	<b>43</b>
A. Kesimpulan .....	43
B. Saran.....	43

## DAFTAR TABEL

Halaman	
Tabel 1. Unit karakter fenotipik yang diujikan. ....	25
Tabel 2. Karakter Morfologi Koloni Isolat Bakteri Endofit dari Daun Binahong (Anredera cordifolia (Ten) Steenis). ....	28
Tabel 3. Morfologi Sel 9 Isolat Bakteri Endofit dari Daun Binahong (Anredera cordifolia (Ten) Steenis). ....	29
Tabel 4. Hasil Seleksi Bakteri Endofit Penghasil Antibakteri dari Daun Binahong (Anredera cordifolia (Ten) Steenis). ....	30
Tabel 5. Hasil Uji Karakter Fenotipik Isolat Bakteri Endofit Unggul dari Daun Binahong (Anredera cordifolia (Ten) Steenis) Penghasil Antibakteri .....	31
Tabel 6. Uji Matriks $n \times t$ Isolat Bakteri Endofit Penghasil Bakteri.....	34
Tabel 7. Matriks Similaritas (Ssm) Antar isolat Bakteri Endofit dari Daun Binahong Berdasarkan Uji Fenotipiknya terhadap 36 Karakter .....	35
Tabel 8. Matriks Similaritas Jaccard Coefficien Antar isolat Bakteri Endofit dari Daun Binahong Berdasarkan Uji Fenotipiknya terhadap 36 Karakter .....	36
Tabel 9. Identifikasi Tingkat Genus (Generic Assignment) Isolat Unggul dengan Metode Profile Matching .....	38

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Morfologi tanaman daun Binahong (Dok. pribadi). .....	7
Gambar 2.	Struktur dasar flavonoid (Robinson, 1995).....	8
Gambar 3.	Struktur dasar saponin (Robinson, 1995) .....	9
Gambar 4.	Struktur alkaloid (Robinson, 1995) .....	9
Gambar 5.	Struktur terpenoid (Robinson, 1995 ) .....	10
Gambar 6.	Struktur kimia minyak atsiri (Harborne, 1987).....	11
Gambar 7.	Struktur kimia tannin (Harborne, 1987) .....	12
Gambar 8.	Hasil Pengecatan Gram Bakteri Endofit dari Daun Tanama (Binahong <i>Anredera cordifolia</i> (Ten)) yang menunjukkan bahwa (a) Isolat Gram negatif (b) Isolat Gram positif .....	13
Gambar 9.	Hasil uji antibakteri bakteri endofit terhadap bakteri patogen pada media NA setelah diinkubasi selama 48 jam, suhu 37°C. Zona hambat ditunjukkan tanda panah a) Isolat E <sub>5</sub> terhadap bakteri uji <i>S.</i> <i>aureus</i> , b) Isolat E <sub>8</sub> terhadap bakteri uji <i>S. aureus</i> , c) Isolat E <sub>7</sub> dan E <sub>8</sub> terhadap bakteri uji <i>E. coli</i> . .....	29
Gambar 10.	Dendogram yang Menunjukkan Hubungan Antara Spesies Isolat bakteri Endofit Terpilih Berdasarkan Indeks Similaritas menggunakan Cara S <sub>SM</sub> .....	36
Gambar 11.	Dendogram yang Menunjukkan Hubungan Antara Spesies Isolat bakteri Endofit Terpilih Berdasarkan Indeks Similaritas menggunakan Cara S <sub>J</sub> .....	37

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
LAMPIRAN I Gambar Hasil Penelitian .....	51
LAMPIRAN II Gambar Kegiatan Penelitian .....	52



**ISOLASI DAN IDENTIFIKASI  
BAKTERI ENDOFIT PENGHASIL ANTIBAKTERI  
DARI DAUN TANAMAN BINAHONG  
(*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis)**

Fenni Nursulistyarini  
09640016

**Abstrak**

Tanaman Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) dikenal sebagai tanaman obat oleh masyarakat karena memiliki beberapa manfaat di antaranya untuk mengatasi muntah darah, tifus, pemulihan pasca operasi, jerawat, dan bekas luka. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memperoleh isolat bakteri endofit penghasil antibakteri dari daun binahong dan dilanjutkan dengan karakterisasi serta identifikasi isolat. Aktifitas anti bakteri ditentukan dengan menggunakan metode *paper disc assay* pada media NA yaitu dengan memanfaatkan supernatan dari hasil metabolit isolat bakteri endofit yang diujikan pada bakteri patogen *Escherichia coli* ATCC 35216 dan *Staphylococcus aureus* ATCC 29523. Berdasarkan hasil isolasi diperoleh 9 isolat dan 3 diantaranya yaitu isolat E<sub>5</sub>, E<sub>7</sub>, dan E<sub>8</sub> terpilih sebagai isolat unggul yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri uji. Hasil identifikasi dengan menggunakan metode *profil matching* menunjukkan bahwa isolat E<sub>5</sub>, E<sub>7</sub>, E<sub>8</sub> masing-masing termasuk anggota genus *Staphylococcus*, *Pseudomonas*, dan *Bacillus*.

Kata kunci : Isolasi, Identifikasi, bakteri endofit, Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) dan antibakteri.

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang berada di kawasan tropis dengan beragam tumbuhan obat yang dimilikinya. Keberagaman jenis tumbuhan yang ada merupakan sumber plasma nutfah yang sangat berharga. Berbagai jenis tanaman diketahui mengandung senyawa-senyawa bioaktif yang potensial untuk dikembangkan (Gustiani, 2012). Selain itu Gustiani (2012) mengungkapkan. Sebagian senyawa bioaktif tersebut diketahui berasal dari hasil interaksi antara tanaman dan mikroba endofit yang berupa bakteri maupun jamur.

Menurut Tan & Zau (2000) dalam Radji (2005), bakteri endofit dapat menghasilkan senyawa bioaktif yang karakternya mirip atau sama dengan senyawa yang diproduksi oleh tumbuhan inangnya. Senyawa bioaktif bakteri endofit dapat dimanfaatkan sebagai antibakteri, antifungi, antivirus, antikanker, antidiabetes, antimalaria, dan antiimunopresif (Strobel *et al.*, 2003).

Senyawa aktif dari mikroba endofit tumbuhan obat akan memiliki aktivitas antibakteri yang lebih besar dibandingkan aktivitas senyawa aktif tumbuhan inangnya (Haniah, 2008). Dilihat dari segi efisiensi, hal ini sangat menguntungkan karena siklus hidup mikroba endofit lebih singkat dibandingkan siklus hidup tumbuhan inangnya sehingga dapat menghemat waktu produksi dan jumlah senyawa antibakteri yang diproduksi dapat dibuat dalam skala besar tanpa



menggunakan tempat yang luas. Hal ini diharapkan dapat menjadi salah satu solusi dalam menangani berbagai penyakit infeksi yang banyak berkembang di masyarakat, seperti diare.

Keuntungan lain yang diperoleh dari pengembangan bakteri endofit penghasil antibakteri adalah dapat menjaga kelestarian tumbuhan obat, terutama jenis tumbuhan yang langka, agar tidak dieksploitasi secara terus menerus yang akhirnya akan mengakibatkan kepunahan (Prihatiningtias, 2006). Oleh karena itu bakteri endofit cukup potensial untuk dikembangkan menjadi sumber bahan obat sehingga perlu dilakukan penelitian mengenai bakteri tersebut pada berbagai jenis tanaman obat yang menjadi kekayaan alam Indonesia.

Eksplorasi bakteri endofit telah banyak dikaji antara lain oleh Chandrashekhara, *et al.*, (2007) yang memperoleh 10 isolat dari 5 jenis tanaman obat (*Cymbopogon citratus*, *Azadirachta indica*, *Phyllanthus emblica*, *Boerhaavia diffusa*, *Pisum sativum*) dua isolat diantaranya yaitu *Pseudomonas fluorescent* ISR 34 dan *Bacillus* sp. ISR 37 menunjukkan potensi tinggi dalam menghambat kapang patogen pada tanaman “pearl millet” masing-masing sebesar 68% dan 63%. Fauzana (2011) memperoleh 15 isolat bakteri endofitik dari daun tanaman sirih merah (*Piper crocatum* Ruiz & Pav), yang mampu menghambat pertumbuhan pada bakteri uji *E. coli* dan *S. aureus*.

Simamarta (2007) berhasil mengisolasi 38 isolat bakteri dan kapang endofit dari tanaman sambung nyawa. Hasil isolasi bakteri endofit yang diperoleh mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*, *Pseudomonas* sp, *B. subtilis*,

dan *C. albicans*. Sedangkan untuk kapang endofit yang diperoleh mampu menghambat pertumbuhan bakteri uji *C. albicans* dan *B. subtilis*.

Tahap awal dalam upaya untuk mengembangkan bakteri endofit yang berfungsi sebagai penghasil antibakteri adalah dengan mengisolasi bakteri endofit. Isolasi tersebut dapat dilakukan dari tanaman obat yang banyak digunakan di masyarakat seperti tanaman obat binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.)). Darsana, (2012) melakukan penelitian terhadap perasan daun binahong (*Anredera cordifolia* (Tenore) steenis) yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* secara *in vitro*. Meningkatnya konsentrasi perasan daun binahong (*Anredera cordifolia* (Tenore) steenis) akan meningkatkan daya hambat terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* secara *in vitro*. Bagian tanaman binahong yang biasa digunakan sebagai bahan obat oleh masyarakat adalah daun.

## **B. Rumusan Masalah**

1. Bagaimana aktifitas antibakteri yang dihasilkan oleh bakteri endofit yang diisolasi dari daun tanaman Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.))?
2. Bagaimana identifikasi isolat bakteri endofit unggul yang diisolasi dari daun binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.)) yang memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai antibakteri dengan menggunakan metode *profil matching* ?

### C. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Mengetahui aktifitas antibakteri isolat bakteri endofit yang diisolasi dari daun tanaman Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.))
2. Mengetahui identifikasi isolat bakteri endofit unggul yang berpotensi sebagai antibakteri dengan menggunakan metode *profil matching*.

### D. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian yang diharapkan adalah :

1. Memberikan informasi tentang adanya bakteri endofit pada jaringan daun binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.)) yang memiliki aktifitas antibakteri
2. Memberikan informasi tentang alternatif antibakteri yang dihasilkan oleh bakteri endofit dari tanaman lokal Indonesia.
3. Isolat yang didapat, diharapkan dapat dipakai sebagai agen antibiotik dan dapat menaggulangi penyakit yang disebabkan oleh bakteri *E. coli* dan *S. aureus*.

## V. PENUTUP

### A. Kesimpulan

1. Diperoleh 9 isolat bakteri endofit yang berhasil diisolasi dari daun binahong. Tiga isolate diantaranya yaitu E<sub>5</sub>, E<sub>7</sub> dan E<sub>8</sub> yang memiliki kemampuan tinggi dalam menghambat pertumbuhan bakteri uji *E. coli* ATCC 35218 dan *S. aureus* ATCC 29523. Diameter zona hambat yang terbentuk adalah isolate E<sub>7</sub> dan E<sub>8</sub> masing-masing 12mm dan 10mm (*E. coli* ATCC 35218) isolate E<sub>5</sub> 10mm (*S. aureus* ATCC 29523).
2. Isolat endofit unggul E<sub>5</sub>, E<sub>7</sub> dan E<sub>8</sub> yang menunjukkan efek hambatan tinggi terhadap bakteri uji diidentifikasi sebagai anggota *Staphylococcus*, *Pseudomonas*, *Bacillus*.

### B. Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui optimasi waktu untuk mengetahui isolat bakteri endofit dalam menghasilkan senyawa antibakteri.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui kandungan senyawa aktif yang dihasilkan sebagai antibakteri dari bakteri endofit yang telah diperoleh
3. Perlu dilakukakan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui klasifikasi bakteri endofit yang diperoleh sampai tingkat spesies.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ajizah, A. (2004). Sensitivitas Salmonella Typhimurium Terhadap Ekstrak Daun Psidium Guajava L. *Biocientie*, 1(1): 31-8
- Brooks, G.F, Janet S. B., L. Nicholas O. (1996). *Mikrobiologi Kedokteran*. Terjemahan Edi Nugroho dan RF Maulany. Jakarta: EGC.
- Brown, A.E. (2005). *Benson's Microbiological Applications complete version: Laboratory Manual in General Microbiology*, ninth edition. USA : McGraw Hill
- Clay, K. (1988). Fungal endophytes of grasses, and a defensive mutualism between plants ad fungi. *Ecology*
- Cappucino, J.G, N. Sherman. (1996). *Microbiology a Laboratory Manual 3 Rd Edition*. The Benjamin Cummings Publishing Company Inc. Redwood City, California.
- Dhanutirto, H. (1987). *Produksi Antibiotika di Indonesia. Proceeding Seminar Nasional Antibiotika* , Bandung.
- Gan, V.H.S dan Setiabudy, R. (1987). *Farmakologi Dan Terapi*. Edisi 3. Jakarta: Bagian Farmakologi Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia
- Gustiani, S.A., (2012). *Produksi, Proses Dekomposisi dan Mineralisasi Seresah Pada Hutan Rakyat Ngalanggeran Kidul Kabupaten Gunung Kidul D.I. Yogyakarta*. [Tesis]. Program Studi Ilmu Kehutanan Program Pascasarjana Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Hadioetomo, RS. (1985). *Mikrobiologi Dasar Dalam Praktek*. Jakarta: PT. Gramedia.
- Hallaman, J. and G. Berg. (2006). Spectrum and population dynamics of bacterial root endophytes. Dalam: Schulz B, C. Boyle, and T. Sieber (Eds.). *Soil biology Microbial root endophytes*, Vol. 9. Berlin, Heidelberg, Germany, Springer-Verlag, pp.
- Haniah, M. (2008). *Isolasi Jamur Endofit Dari Daun Sirih (Piper Betle L.) Sebagai Antimikroba Terhadap Escherichia Coli, Staphylococcus Aureus Dan Candida Albicans*. [skripsi] Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Malang : Malang.
- Harborne, J.B.(1996). *Metode Fitokimia*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.

- Harley, J.P. (2005). *Laboratory Exercises in Microbiology*. sixth Edition. The McGraw–Hill Companies, Inc., 1211 Avenue of the Americas. NY 10020.
- Holt JG., Krieg NR., Sneath PHA., Staley JT., Williams ST. (1994). *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology*. Ed ke-9. Maryland USA, Williams&Wilkins.
- Izza, Iffa. (2011) Isolasi Karakterisasi dan Identifikasi Bakteri Endofit dari Tanaman Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa*) yang Berpotensi Sebagai Penghasil Mikrobial. Skripsi. UIN SUKA. 2011
- Jutono, Ioedoro S., Sri H., Suhadi D., Soesanto (1973). *Pedoman Praktikum Mikrobiologi Umum ( untuk perguruan tinggi)*. Yogyakarta: Dept Pertanian UGM
- Khunaifi, Mufid.(2010). Uji Aktifitas Antibakteri Ekstrak Daun Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*. S.[skripsi]. Fakultas Sains dan Teknologi UIN Maulana Malik Ibrahim: Malang
- Manoi, F. (2009). Binahong (*Anredera cordifolia*)(Ten) Steenis Sebagai Obat. Jurnal Warta Penelitian Dan Pengembangan Tanaman Industri. Volume 15 (1):3.
- Mus. (2008). Informasi Spesies *Binahong Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis. <http://www.plantamor.com/spcdetail.php?recid=1387>. Diakses tanggal 20 Desember (2013)
- Nurachman, Z. (2002). Artoindonesianin Untuk Antitumor. <http://www.chem-istr.com> diakses pada tanggal 19 oktober 2012.
- Pelczar, M.J. dan E.S.C. Chan. (1986). *Dasar-Dasar Mikrobiologi I*. Terjemahan Ratna S.H, Teja I., S. Sutarmi dan Sri L.A. Jakarta: UI-Press.
- Pelczar, M.J. dan E.S.C. Chan. (1988). *Dasar-Dasar Mikrobiologi II*. Terjemahan Ratna S.H., Teja I., S. Sutarmi dan Sri L.A. Jakarta: UI-Press.
- Pandiangan, Maruba. (2009). Stabilitas Antimikrobia Ekstrak Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza Roxb*) Terhadap Mikroba Patogen. Medika Unika, 4 : p. 365-373
- Priest, F. & B. Austin. (1993). *Modern Bacterial Taxonomy*. 2nd Edition. London : Chapman & Hall.
- Prihatiningtiyas, W. & M.S.H. Wahyuningsih. (2011). Prospek Mikroba Endofit Sebagai Sumber Senyawa Bioaktif. Artikel. <http://mot.farmasi.ugm.ac.id/artikel-55-prospek-mikroba-endofit-sebagaisumber-senyawa-bioaktif.html>. Diakses 5 Oktober 2013, pukul 19.00.

- Rachmawati, S. (2007). Studi Makroskopi, Dan Skrining Fitokimia Daun *Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis. [Skripsi] Surabaya: Fakultas Farmasi UNAIR Surabaya.
- Rochani, N. (2009). Uji Aktivitas Antijamur Ekstrak Daun Binahong (*Anredera cordifolia* (Tenore) Steenis) Terhadap *Candida albicans* Serta Skrining Fitokimianya. [Skripsi] Tidak Diterbitkan. Surabaya : Fakultas Farmasi UMS Surakarta.
- Radji, M. (2005). Peranan Bioteknologi dan Mikroba Endofit dalam Pengembangan Obat Herbal. Laboratorium Mikrobiologi dan Bioteknologi. Vol. II(3).Departemen Farmasi, FMIPA-UI, *Majalah Ilmu Kefarmasian*, Desember.
- Rahayu, E.S. dan Margino. (1997). *Bakteri Asam Laktat Isolasi dan Identifikasi*. PAU Pangan dan Gizi UGM, Yogyakarta.
- Robinson, T. (1991). *Kandungan Organik Tumbuhan Tingkat Tinggi*, diterjemahkan oleh Prof. Dr. Kosasih Padmawinata, Penerbit ITB: Bandung.
- Saputra, 2009. *Uji Antibakteri Ekstrak Tanaman Putri Malu (Mimosa pudica) terhadap Pertumbuhan Shigella dysenteriae*. (Online). (<http://etd.eprints.ums.ac.id/7450/1/A420040005.pdf>, diakses 6 Oktober 2013)
- Siswandono dan Bambang S. (1995). *Kimia Medisinal*. Surabaya: Erlangga.
- Strobel, G. & B. Daisy. (2003). Bioprospecting for Microbial Endophytes and Their Natural Product. *Microbiology and Molecular Biology Review*, 67: p.491-502
- Lay, B.W. (1994). *Mikrobiologi. Edisi Pertama*. Cetakan pertama. Jakarta: Rajawali press.
- Tshikalange, T.E. (2007). In Vitro Anti-HIV-1 Properties Of Ethnobotanically Selected South African Plants Used In The Treatment Of Sexually Transmitted Diseases. University Of Pretoria. *Journal Of Ethnopharmacology*, 96,515-519.
- Waluyo, Lud. 2008. *Dasar Teknik Metode Mikrobiologi*. Malang: UMM press
- Worang, R.L. (2003). Makalah Individu Pengantar Falsafah Sains (PPS702) Program Pascasarjana / S3 Institut Pertanian Bogor Oktober 2003.
- Zhang, B., G.salituro, D.Szalkowski, Z. Li, Y. Zhang, I. Royo, D. Vilella, M. Dez, F. Pelaes, C. Ruby, RL. Kendall, X. Mao, P. Griffin, J. Calaycay, JR. Zierath,

JV. Heck, RG. Smith, and DE. Moller. (1999). Discovery of smallmolecule insulin mimetic with antidiabetic activity in mice.

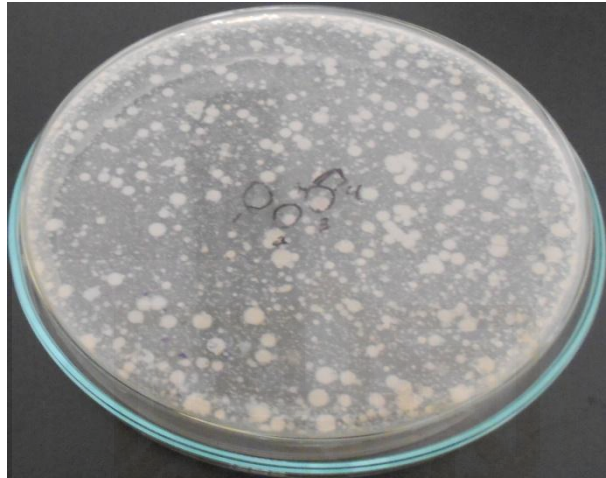
Zinniel, D.K., P. Lambrech, N.B. Harris, Z. Feng, D. Kuczmariski, P. Higley, C.A. Ishimaru, A. Arunakumari, R.G. Barletta & A.K. Vidaver. (2002). Isolation and Characterization of Endophytic Colonizing Bacteria from Agronomic Crops and Prairie Plants. *Applied and Enviromental Microbiology*, 68 ; p. 2198-2208.



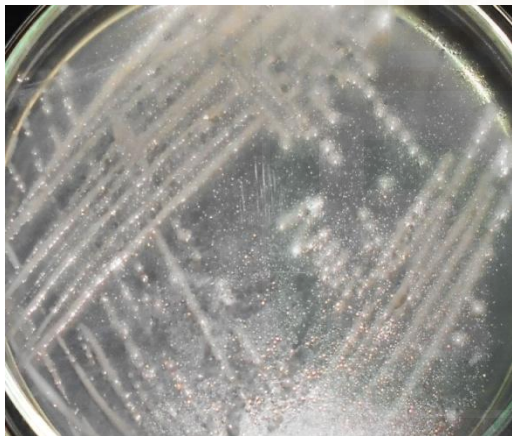


# LAMPIRAN

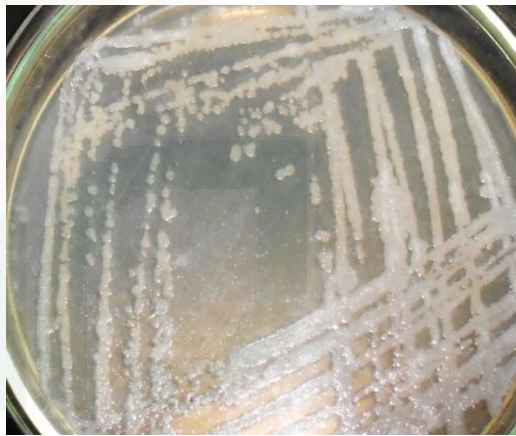


**Lampiran 1. Gambar Hasil Penelitian**

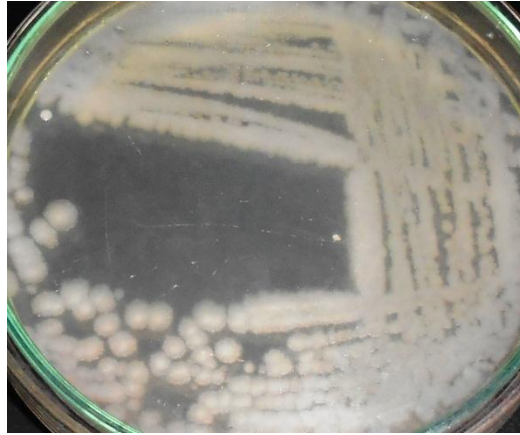
Gambar 15. Isolasi Bakteri Endofit dari Daun Tanaman Binahong



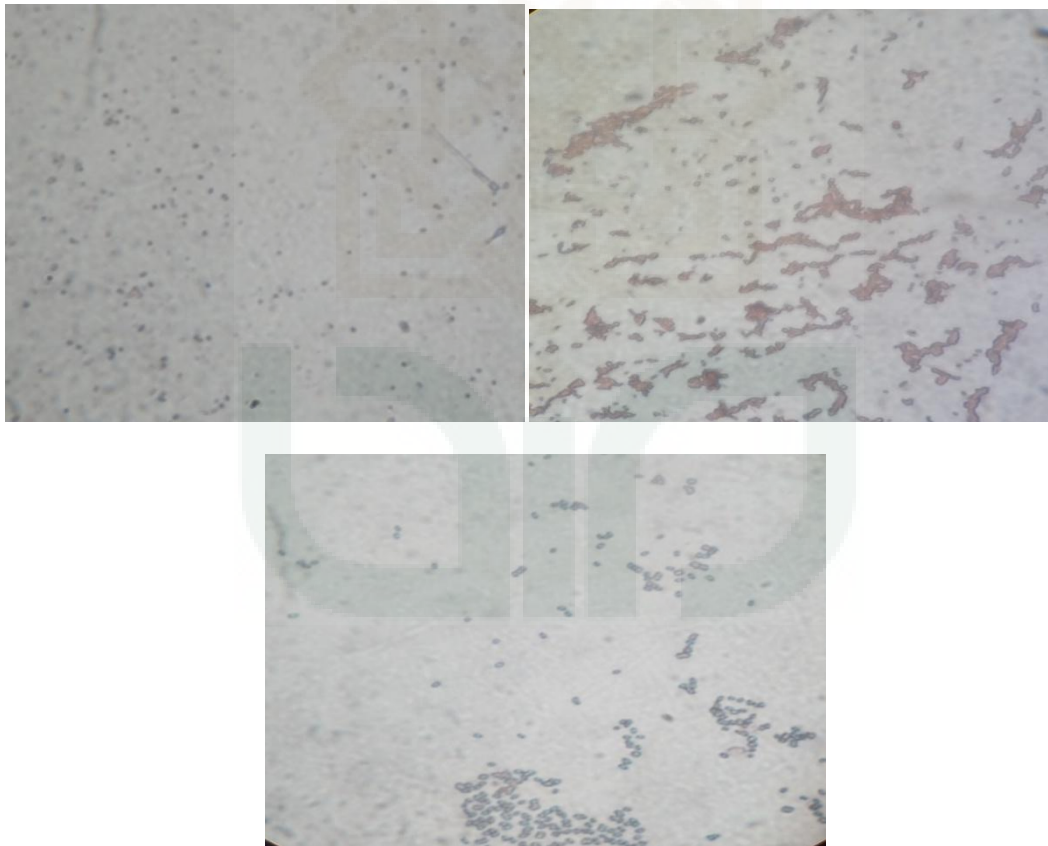
Gambar 16. E<sub>5</sub> Purifikasi Bakteri Endofit dari Daun Tanaman Binahong



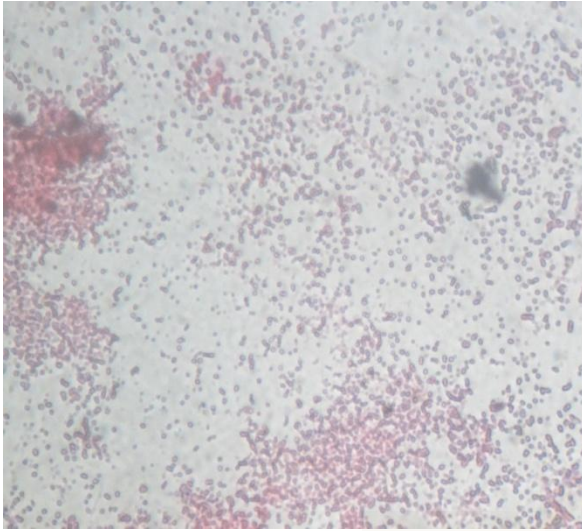
Gambar 17. Isolat E<sub>7</sub> Purifikasi Bakteri Endofit dari Daun Tanaman Binahong



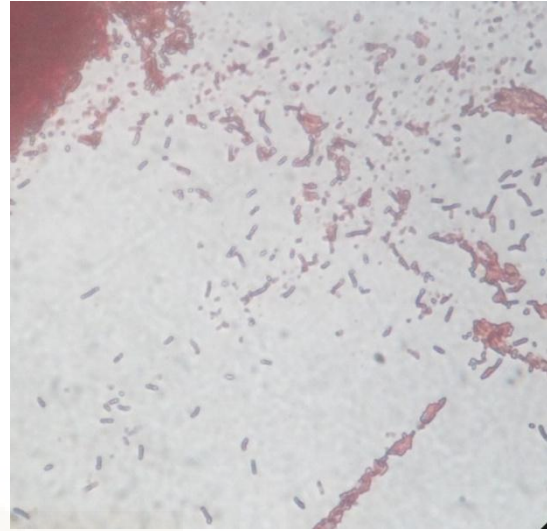
Gambar 18. Isolat E8 Purifikasi Bakteri Endofit dari Daun Tanaman Binahong



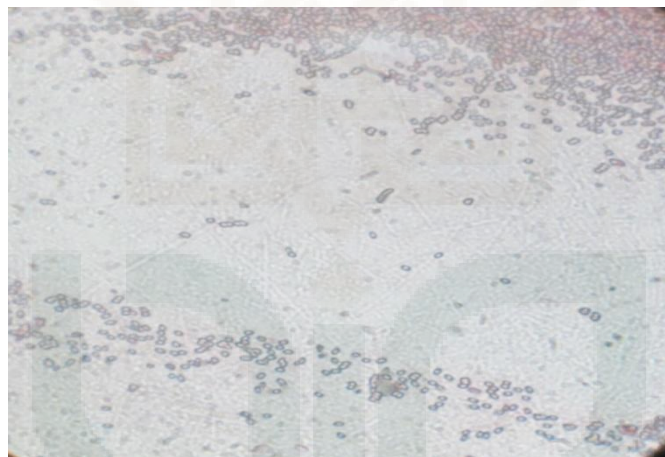
Gambar 19. Hasil Pengecatan Gram Isolat E<sub>5</sub>, E<sub>7</sub>, E<sub>8</sub>, dari Daun Tanaman Binahong (perbesaran 1000x)



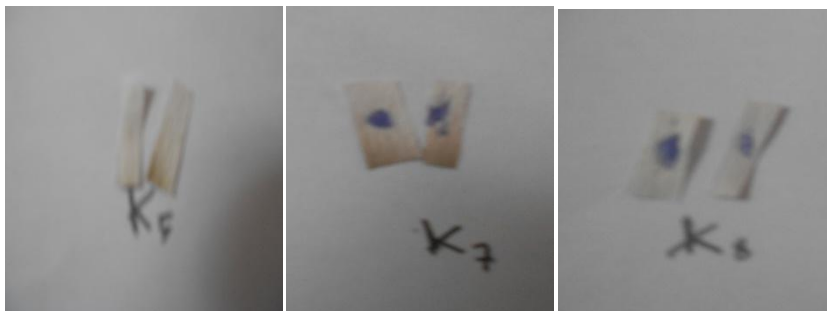
Gambar 20. Hasil Pengecatan Endospora isolate E<sub>5</sub> dari Daun Tanamn Binahong



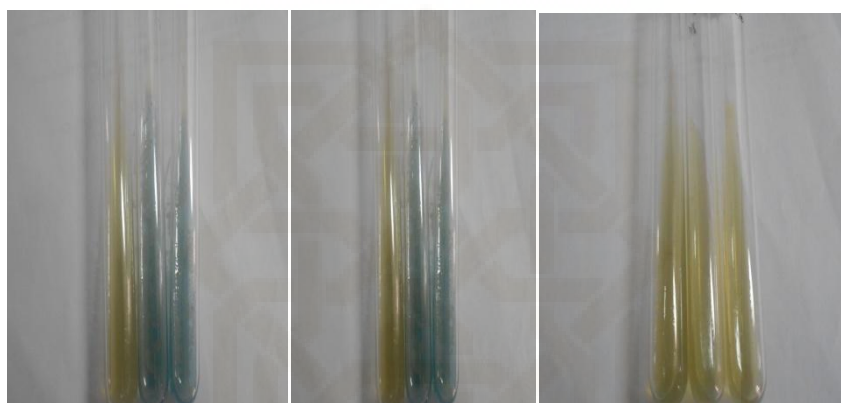
Gambar 21. Hasil Pengecatan Endospora Isolat E<sub>7</sub> dari Daun Tanaman Binahong



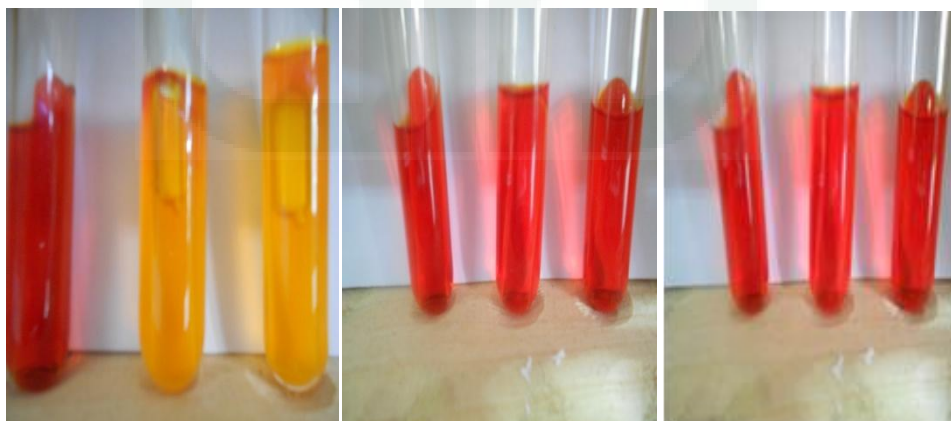
Gambar 22. Hasil Pengecatan Endospora Isolat E<sub>8</sub> dari Daun Tanaman binahong



Gambar 23. Pengujian Oksidase terhadap Bakteri Endofit



Gambar 24. Pengujian Sitrat terhadap bakteri Endofit



Gambar 25. pengujian Gula-Gula terhadap Bakteri Endofit

## Lampiran 2. Gambar Penelitian



Gambar 26. Proses Isolasi Bakteri endofit dari daun Tanaman Binahong



Gambar 27. Pengamatan Morfologi Koloni