

**LAPORAN PENELITIAN  
PENELITIAN PENGEMBANGAN IPTEK  
DANA PNBP TAHUN ANGGARAN 2012**



**ISOLASI MIKROBA ENDOFIT TANAMAN SARANG SEMUT  
(*Myrmecodia pendens*)  
DAN ANALISIS POTENSI SEBAGAI ANTIMIKROBA**

**OLEH:**

**Yuliana Retnowati, S.Si.,M.Si  
Wirnangsi D. Uno, S.Pd.,M.Kes  
Sari Rahayu Rahman, S.Pd.,M.Pd**

**JURUSAN BIOLOGI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN IPA  
UNIVERSITAS NEGERI GORONTALO  
OKTOBER 2012**

## HALAMAN PENGESAHAN

1. Judul Penelitian : **Isolasi Mikroba Endofit Tanaman Sarang Semut (*Myrmecodia Pendens*) Dan Analisis Potensi Sebagai Antimikroba**
2. Ketua Peneliti
  - a. Nama Lengkap: : Yuliana Retnowati, S.Si.,M.Si
  - b. Jenis Kelamin : Perempuan
  - c. NIP : 19770717b200604 2 001
  - d. Jabatan Struktural : Sekretaris Jurusan
  - e. Jabatan Fungsional : Lektor
  - f. Fakultas/Jurusan : FMIPA/Biologi
  - g. Pusat Penelitian : Lemlit UNG
  - h. Alamat : Jl. Jenderal Sudirman No. 6 Kota Gorontalo
  - i. Telpon/fax : -
  - j. Alamat rumah : Jl. Makassar, kel. Dulalowo, Kec. Kota Tengah, Kota Gorontalo.
  - k. Telpon/fax/email : yuliana\_ri@yahoo.com
3. Jangka waktu penelitian : 6 bulan
4. Pembiayaan :  
Jumlah biaya yang diajukan : Rp. 10.000.000,-

Gorontalo, 15 Oktober 2012

Mengetahui  
Dekan

Ketua Peneliti

**Prof. Dr. Hj. Evi Hulukati, M. Pd.**  
NIP. 19600530 198603 2 001

**Yuliana Retnowati, S.Si.,M.Si**  
NIP. 19770717 200604 2 001

Menyetujui  
Ketua Lembaga Penelitian

**Dr. Fitriyane Lihawa, M.Si**  
**NIP. 19691209 199303 2 001**

## IDENTITAS PENELITIAN

1. Judul Usulan : **Isolasi Mikroba Endofit Tanaman Sarang Semut (*Myrmecodia Pendens*) Dan Analisis Potensi Sebagai Antimikroba**
2. Ketua Peneliti
  - a. Nama Lengkap : Yuliana Retnowati, S.Si.,M.Si
  - b. Bidang Keahlian : Mikrobiologi
  - c. Jabatan Struktural : Sekretaris Jurusan
  - d. Jabatan Fungsional : Lektor
  - e. Unit Kerja : Pendidikan Biologi
  - f. Alamat Surat : Jurusan Pend. Biologi  
Jl. Jend. Sudirman No. 6 Kota Gorontalo
  - g. Telpon/fax :
  - h. E-mail : yuliana\_ri@yahoo.com

3. Anggota Peneliti  
Tim Peneliti

No	Nama dan Gelar Akademik	Bidang Keahlian	Instansi	Alokasi Waktu (jam/minggu)
1	Wirnangsi D. Uno, S.Pd.,M.Kes	Mikrobiologi	UNG	20 jam
2	Sari Rahayu Rahman, S.Pd.,M.Pd	Ilmu Sains	UNG	20 jam

4. Objek Penelitian  
Isolasi mikroba endofit dan uji kemampuan produksi senyawa antimikroba
5. Masa pelaksanaan Penelitian
  - Mulai : April 2012
  - Berakhir : September 2012
6. Anggaran yang diusulkan : Rp 10.000.000,-
7. Lokasi penelitian : Laboratorium Mikrobiologi
8. Hasil yang ditargetkan :  
Diperoleh mikroba endofit dari tanaman sarang semut (*Myrmecodia pendens*) yang potensial menghasilkan senyawa metabolit sekunder yang mempunyai aktivitas antimikroba bahkan anti kanker

## ABSTRAK

Pemenuhan kebutuhan obat-obatan pada dunia kesehatan mulai beralih dari produksi secara sintetik ke penggunaan tanaman berkhasiat obat. Salah satu tanaman obat yang potensial adalah tanaman sarang semut (*Myrmecodia pendens*) yang berkhasiat sebagai anti kanker. Eksploitasi berlebihan dapat menyebabkan kepunahan sehingga solusi tepat melalui pengembangan mikroba endofit sebagai penghasil metabolit sekunder. Tujuan jangka panjang dari penelitian ini adalah penyediaan senyawa antimikroba, anti tumor dan anti kanker melalui eksploitasi mikroba endofit tanaman sarang semut. Target capaian pada penelitian ini adalah mendapatkan mikroba endofit dari tanaman sarang semut dan menganalisis potensinya dalam menghasilkan senyawa antimikroba. Metode pencapaian didasarkan metode deskriptif yang menggambarkan diversitas mikroba endofit tanaman sarang semut dan kemampuannya dalam penghasilan senyawa antimikroba. Isolasi mikroba endofit didasarkan pada metode F. Tomita dengan medium tumbuh Nutrient Agar, Potato Dextrosa Agar dan Starch Casein Agar, dilanjutkan dengan uji aktifitas antimikroba dengan metode paper disk terhadap bakteri uji *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus*, *Candida albicans* dan *Echerichia coli*. Hasil penelitian diperoleh 9 (sembilan) mikroba endofit yang terdiri atas 4 bakteri, 2 actinomycetes, 2 kapang dan 1 khamir. Hasil uji potensi sebagai antimikroba diperoleh bahwa kesembilan mikroba endofit tersebut tidak berpotensi sebagai antimikroba.

*Kata kunci : mikroba endofit, Senyawa antimikroba, tanaman sarang semut (Myrmecodia pendens)*

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
IDENTITAS PENELITIAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
ABSTRAK.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	2
B. Rumusan Masalah.....	2
C. Tujuan Penelitian.....	2
D. Urgensi Penelitian.....	2
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	6
A. Tanaman Sarang Semut ( <i>Myrmecodia Pendens</i> ).....	6
B. Mikroba Endofit.....	9
C. Senyawa Antimikroba.....	11
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN.....	13
A. Lokasi dan Waktu Penelitian.....	13
B. Objek Penelitian.....	13
C. Metode Penelitian.....	13
D. Bahan dan Alat.....	13
E. Teknik Pengumpulan Data.....	14
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	17
A. Hasil Penelitian.....	17
B. Pembahasan.....	29
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	33
A. Kesimpulan.....	33
B. Saran.....	33
DAFTAR PUSTAKA.....	34
LAMPIRAN.....	37

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Hasil pengamatan terhadap pembentukan zona hambat di sekitar kertas cakram pada masing-masing mikroba endofitik terhadap mikroba uji.....	26

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Morfologi bagian tanaman sarang semut sebagai sumber mikroba endofit .....	17
2. Morfologi koloni mikroba endofit pada sampel daun sarang semut; A: isolat BED ; B. Isolat sktinomycetes AED 1 dan AED 2.....	18
3. Hasil karakterisasi bentuk sel dan hasil pewarnaan gram pada mikroba endofit. A. Isolat BED berbentuk batang, gram negatif; B (AED 1) dan C (AED 2) merupakan aktinomycetes dimana keduanya memiliki ciri bentuk sel coccus dan bersifat gram negratif.....	20
4. Morfologi koloni bakteri yang tumbuh pada medium NA dan morfologi koloni kapang yang tumbuh pada medium PDA dari sampel batang tanaman sarang semut. A. Koloni bakteri yang terdiri dari 3 isolat (BEB 1, BEB 2 dan BEB 3); B. Koloni kapang yang terdiri dari 2 isolat (KEB 1 dan KEB 2).....	21
5. Morfologi sel bakteri isolat BEB 1 berbentuk coccus dan bersifat Gram negatif .....	22
6. Morfologi sel bakteri BEB 2 berbentuk coccus dan termasuk dalam kelompok gram negatif .....	22
7. Morfologi sel bakteri BEB 3 berbentuk coccus dan bersifat gram negatif.....	23
8. Hasil pengamatan mikroskopik morfologi isolat KEB 1 pada sampel batang tanaman sarang semut.....	23
9. Morfologi koloni isolat KEA yang diisolasi dari akar tanaman sarang semut yang tumbuh pada medium PDA..	24
10. Morfologi sel isolat KEA pada sampel akar tanaman sarang semut.....	25
11. Uji kemampuan antimikroba isolat BED terhadap bakteri <i>E.coli</i> , <i>S. aureus</i> dan <i>B. subtilis</i> .....	27
12. Uji kemampuan antimikroba isolat AED 1 terhadap bakteri <i>E.coli</i> , <i>S. aureus</i> dan <i>B. subtilis</i> .....	27
13. Uji kemampuan antimikroba isolat AED 2 terhadap bakteri <i>E.coli</i> , <i>S. aureus</i> dan <i>B. subtilis</i> .....	27
14. Uji kemampuan antimikroba isolat BEB 1 terhadap bakteri <i>E.coli</i> , <i>S. aureus</i> dan <i>B. subtilis</i> .....	28
15. Uji kemampuan antimikroba isolat BEB 2 terhadap bakteri <i>E.coli</i> , <i>S. aureus</i> dan <i>B. subtilis</i> .....	28
16. Uji kemampuan antimikroba isolat BEB 3 terhadap bakteri <i>E.coli</i> , <i>S. aureus</i> dan <i>B. subtilis</i> .....	28
17. Uji kemampuan antimikroba isolat KEB 1 terhadap <i>Candida albicans</i> .....	29
18. Uji kemampuan antimikroba isolat KEB 2 terhadap <i>Candida albicans</i> .....	29

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Kebutuhan obat-obatan pada dunia kesehatan semakin meningkat, sehingga banyak dihasilkan obat-obatan yang diproduksi secara sintetik. Namun dunia medik saat ini sudah banyak beralih dalam hal penggunaan obat-obat sintetik ke obat-obatan tradisional melalui pemanfaatan tanaman berkhasiat obat. Salah satu tanaman yang potensial sebagai tanaman obat adalah tanaman sarang semut (*Myrmecodia pendens*), merupakan tanaman epifit yang tumbuh menumpang pada tanaman inang. Secara empiris tanaman ini berkhasiat sebagai anti tumor, anti kanker, diabetes dan sebagainya. Karena sifatnya sebagai tanaman liar yang tidak bisa dibudidayakan, eksploitasi terhadap tanaman tersebut bisa berakibat kepunahan, oleh sebab itu perlu dicari solusi untuk mendapatkan senyawa aktif tanaman tersebut tanpa harus mengeksploitasi tanaman itu sendiri.

Dunia kesehatan saat ini sudah mulai mengembangkan mikroba endofitik, yang merupakan mikroba yang hidup pada jaringan tanaman sebagai agen penghasil senyawa metabolit sekunder. Berbagai penelitian dilaksanakan dengan tujuan untuk mengeksplorasi mikroba endofitik sebagai penghasil antibiotik. Sebagaimana kajian dari Tumor Research Center yang mengeksplorasi actinomycetes endofitik tanaman mangrove sebagai penghasil senyawa anti tumor. Oleh karena itu, eksplorasi isolate mikroba endofit potensial terus menerus dilakukan untuk mendapatkan jenis baru.



## **B. Rumusan Masalah**

Pemanfaatan mikroba endofit sebagai penghasil senyawa metabolit sekunder yang mempunyai aktivitas sebagai antimikroba, anti tumor mulai dikembangkan untuk menjawab permasalahan kebutuhan obat pada dunia kesehatan. Berdasarkan hal tersebut, maka yang menjadi permasalahan dalam penelitian ini adalah :

1. Apakah pada jaringan tanaman sarang semut (*Myrmecodia pendens*) terdapat mikroba edofit (bakteri, kapang dan actinomycetes)?
2. Apakah isolat mikroba endofitik tersebut potensial dalam menghasilkan senyawa antimikroba?

## **C. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mendapatkan mikroba endofitik (bakteri, kapang, actinomycetes) yang berasosiasi dengan tanaman sarang semut (*Myrmecodia pendens*)
2. Untuk mengetahui potensi isolat mikroba endofitik sebagai penghasil senyawa antimikroba.

## **D. Urgensi Penelitian**

Dalam dunia kesehatan, kebutuhan yang sangat tinggi yaitu dalam bidang obat-obatan salah satunya adalah antibiotik. Antibiotik merupakan senyawa kimia yang dihasilkan oleh mikroorganisme yang dapat membunuh atau menghambat perkembangan bakteri dan organisme lain. Karena kebutuhan yang dimiliki sangat

tinggi dalam bidang obat-obatan maka saat ini obat-obat sintesis mulai dikembangkan, tetapi disisi lain penggunaan obat sintetik sering berdampak buruk bagi pengguna. Untuk itu bidang etnobotani mulai mengembangkan beberapa tanaman yang memiliki potensi menghasilkan suatu senyawa kimia yang berguna dalam pembuatan obat-obatan untuk menyembuhkan penyakit-penyakit seperti kanker, AIDS dan jenis penyakit lainnya. Salah satu tanaman tersebut adalah tanaman Sarang semut.

Tanaman sarang semut merupakan tanaman epifit dari Rubiaceae yang hidup menempel pada pohon-pohon dan dapat berasosiasi dengan semut. Secara empiris tanaman sarang semut dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai obat Rematik, Asam urat, Kanker, mengobati diare dan menghentikan pendarahan. Tumbuhan sarang semut memiliki berbagai kandungan senyawa kimia. Kandungan senyawa kimia dari tumbuhan sarang semut di duga memiliki peranan aktivitas resistansi patogen, alelopati dan pertahanan tubuh terhadap serangan hama. Zat utama yang dimiliki Sarang Semut adalah flavonoid, tannin dan polifenol. Senyawa-senyawa tersebut digunakan oleh tanaman sebagai sistem pertahanan diri, sedangkan bagi manusia di manfaatkan sebagai bahan aktif untuk obat. Zat-zat ini adalah antioksidan kuat beberapa kali lebih kuat dari vitamin C dan E sehingga memberikan efek menurunkan risiko beberapa jenis kanker dan penyakit kardiovaskuler.

Tanaman sarang semut belum dibudidayakan karena tergolong tanaman liar. Setelah diketahui manfaatnya sangat bagus maka akan terjadi eksploitasi dan selanjutnya akan mengalami kepunahan. Disamping itu untuk mengambil

senyawa bioaktif secara langsung dari tanamannya dibutuhkan sangat banyak biomassa atau bagian dari tanamannya. Untuk mengefisienkan cara memperoleh senyawa bioaktif tersebut, maka digunakan mikroba endofit spesifik yang diperoleh dari bagian dalam tanaman yang diharapkan mampu menghasilkan sejumlah senyawa bioaktif yang dibutuhkan tanpa harus mengekstrak dari tanamannya (Simarmata et al. 2007).

Mikroba endofit merupakan mikroba yang berasosiasi dengan jaringan tanaman dan tidak merusak jaringan serta mikroba endofit tersebut memiliki fisiologis yang hampir sama dengan inangnya. Bakteri endofit adalah bakteri yang hidup di dalam jaringan tanaman selama periode tertentu dari siklus hidupnya. Bakteri endofit dapat membentuk koloni dalam jaringan tanaman tanpa membahayakan inangnya. Dalam satu jaringan tanaman kemungkinan ditemukan beberapa jenis mikroba endofit. Sifat mikroba endofit yang tidak berdampak negatif pada jaringan tumbuhan menunjukkan kemungkinan adanya hubungan simbiosis mutualisme antara mikroba endofit dan inangnya.

Bakteri endofit mempunyai potensi yang dapat dimanfaatkan sebagai penghasil metabolit sekunder seperti yang terkandung di dalam tanaman inangnya. Asal isolat bakteri endofit, jenis bakteri dan kondisi perakaran tanaman inang akan menyebabkan kemampuan yang berbeda dalam menghasilkan suatu senyawa metabolit sekunder. Karena kemampuannya menghasilkan suatu senyawa metabolit sekunder yang sama dengan inangnya maka untuk pengembangan senyawa aktif yang terdapat pada tanaman tersebut tidak harus

mengeksploitasi tanaman tetapi cukup mengembangkan mikroba endofit yang berasosiasi dengan tanaman tersebut khususnya tanaman sarang semut.

Beberapa jenis tanaman dapat mengandung beberapa bakteri endofit diantaranya tanaman sarang semut yang mampu menghasilkan senyawa biologi atau metabolit sekunder yang diduga sebagai akibat koevolusi atau transfer genetik (*genetic recombination*) dari tanaman inangnya ke dalam bakteri endofit sepanjang waktu evolusinya (Tan & Zhou, 2001 dalam Radji, 2005). Dengan adanya mikroba endofit yang menghasilkan senyawa aktif pada tanaman sarang semut maka diharapkan dapat mencegah eksploitasi yang berlebihan untuk mencegah terjadinya kepunahan maka dikembangkan dari segi Bioteknologi pemanfaatan Mikroba endofit.

## BAB II

### STUDI PUSTAKA

#### A. Tanaman Sarang Semut (*Myrmecodia Pendens*)

Sarang semut merupakan kumpulan tumbuhan epifit (menumpang hidup di pohon lain, seperti anggrek) dari genus *Myrmecodia* dan *Hydnophytum*. Terkadang disebut juga sebagai benalu hutan, meskipun sejatinya tumbuhan ini bukanlah benalu yang bersifat parasit. Tumbuh di wilayah Asia Tenggara hingga kawasan Pasifik seperti Kepulauan Solomon, tumbuhan sarang semut memiliki puluhan spesies. Sarang semut dari genus *Hydnophytum* memiliki sekitar 55 spesies, sedangkan dari genus *Myrmecodia* terdiri atas sekitar 26 spesies. Indonesia, terutama pulau Papua, menjadi daerah dengan jumlah spesies sarang semut terbanyak (Anonim, 2012)

Secara ekologi, sarang semut tersebar dari hutan bakau dan pohon-pohon di pinggir pantai hingga ketinggian 2400 m. Sarang semut paling banyak ditemukan di padang rumput dan jarang ditemukan di hutan tropis dataran rendah, namun lebih banyak ditemukan di hutan dan daerah pertanian terbuka dengan ketinggian sekitar 600 m.

Secara empiris sarang semut banyak dimanfaatkan untuk pengobatan penyakit tumor atau kanker, bronkitis, diabetes mellitus, hipertensi, jantung koroner, dan stroke. Menurut hasil penelitian yang dilakukan oleh Dr. Ir. M. Ahkam Subroto M.App.Sc., seorang peneliti yang setia meneliti tumbuhan sarang semut untuk kesehatan manusia, tumbuhan ini memiliki kandungan senyawa

kimia dari golongan flavonoid dan tanin. Banyak peneliti lain juga telah mendapati adanya kandungan kimia tersebut. Zat-zat tersebut dibutuhkan tanaman ini untuk menjadi bagian dari sistem pertahanan dirinya terhadap serangan dari luar (Healt today, 2006).

Kandungan kimia sarang semut didapatkan saat Uji penapisan kimia dari tumbuhan Sarang Semut menunjukkan bahwa tumbuhan ini mengandung senyawa-senyawa kimia dari golongan flavonoid, tanin, tokoferol dan multi mineral (Ca, Na, K, P, Zn, Fe, Mg dan Polisakarida) (Healt today, 2006).

**Flavonoid** merupakan golongan senyawa bahan alam dari senyawa fenolik yang merupakan metabolit sekunder pada tanaman yang berfungsi untuk mendukung pertumbuhan tanaman (Gould et.al. 2006). Saat ini lebih dari 6.000 senyawa yang berbeda masuk ke dalam golongan flavonoid. Flavonoid merupakan bagian penting dari diet manusia karena banyak manfaatnya bagi kesehatan. Flavonoid telah lama dikenal untuk memiliki antiradang, antioksidan, antialergi, hepatoprotektif antitrombotik, antivirus, dan anti kanker. Flavonoid juga bertindak sebagai chelator logam dan pengikat radikal bebas, juga sebagai antioksidan kuat (Middleton et al. 2000), terlibat dalam kegiatan estrogenik, inhibisi enzim, aktivitas antimikroba, aktivitas antialergi, aktivitas antioksidan, dan aktivitas antitumor sitotoksik (Tim Cushnie et al. 2005) sehingga flavonoid dikenal sebagai nutraseutikal (Tapas et al, 2008).

**Tanin** merupakan astrigen yang mengikat dan mengendapkan protein berlebih dalam tubuh. Dalam bidang pengobatan, tanin digunakan untuk mengobati diare, hemostatik (menghentikan pendarahan), dan wasir. Tanin juga

mempunyai kemampuan untuk menekan atau mengontrol parasit internal pada saluran pencernaan (Min et al. 2003). Disamping itu tanin mempunyai efek antimikroba yang mampu menghambat pertumbuhan patogen mastitis yaitu *Echerichia coli*, *Klebsiella pneumoniae* dan *Staphylococcus aureus* (Min et al. 2008).

**Polifenol** banyak ditemukan dalam buah-buahan, sayuran serta biji-bijian. Senyawa tersebut diketahui menguntungkan untuk kesehatan. Hal tersebut disebabkan aktivitas polifenol sebagai antioksidan dan mampu melawan radikal bebas. Khasiat dari polifenol adalah antimikroba dan menurunkan kadar gula darah. Asam fenolik merupakan kelas dari antioksidan atau senyawa yang menghilangkan radikal bebas, yang dapat menyumbat pembuluh darah dan mengakibatkan perubahan pada DNA yang dapat menimbulkan kanker dan penyakit lain (Anonim, 2012). Polifenol juga memiliki aktivitas mikrobisida dan mikrobiostatik tergantung pada tipe strain (Karou et al. 2005).

**Tokoferol.** Substansi aktif secara fisiologis dengan vitamin E berpotensi sebagai antioksidan yang diaplikasikan secara luas dalam makanan, industri kosmetik dan farmasi. Tokoferol juga penting dalam pengawetan makanan dan pencegahan penyakit yaitu menghambat peroksidasi acylglycerol, menekan produksi kolesterol di hati, memberikan perlindungan terhadap beberapa jenis kanker, meningkatkan sistem kekebalan tubuh dan mengurangi penuaan selular. Pitosterol memiliki hipokolesterolemik dan anticarcinogen (Ito et al. 2005).

Penelitian menunjukkan bahwa alfa-tokoferol pada konsentrasi 12 ppm telah mampu meredam radikal bebas hingga 96%. Sedangkan Sarang Semut kaya

akan antioksidan tokoferol, sampai sekitar 313 ppm. Maka tidak heran herbal ini dikenal memiliki reaksi yang cepat dalam membantu menumpas kanker, tumor, dan berbagai bentuk benjolan yang bisa menjadi tumor atau kanker (Anonim 2012).

## **B. Mikroba Endofit**

Mikroba endofit adalah organisme hidup yang berukuran mikroskopis (bakteri dan jamur) yang hidup di dalam jaringan tanaman (*xylem* dan *phloem*), daun, akar, buah, dan batang. Mikroba ini hidup bersimbiosis saling menguntungkan, dalam hal ini mikroba endofitik mendapatkan nutrisi dari hasil metabolisme tanaman dan memproteksi tanaman melawan herbivora, serangga, atau jaringan yang patogen sedangkan tanaman mendapatkan derivat nutrisi dan senyawa aktif yang diperlukan selama hidupnya (Simarmata et al. 2007).

Bakteri dan fungi adalah jenis mikroba yang umum ditemukan sebagai mikroba endofit, akan tetapi yang banyak diisolasi adalah golongan fungi. Hubungan antara mikroba endofit dan inangnya dapat berbentuk simbiosis mutualisma sampai hubungan yang patogenik (Simarmata et al. 2007). Hubungan simbiosis mutualisme ditandai dengan hubungan yang saling menguntungkan antara mikroba endofit dan tumbuhan inangnya. Mikroba endofit dapat melindungi tumbuhan inang dari serangan patogen dengan senyawa yang dikeluarkan oleh mikroba endofit. Senyawa yang dikeluarkan mikroba endofit berupa senyawa metabolit sekunder yang merupakan senyawa bioaktif dan dapat berfungsi untuk membunuh patogen. Tumbuhan inang menyediakan nutrisi yang



dibutuhkan oleh mikroba endofit untuk melengkapi siklus hidupnya (Prihatiningtias, 2006).

Metabolit sekunder yang dihasilkan akan lebih aktif dan spesifik jika diisolasi dari mikroba yang hidup pada biotop yang spesifik. Mikroba endofit terutama yang hidup di lingkungan yang spesifik atau bahkan di lingkungan yang tidak umum sering digunakan sebagai sumber penemuan senyawa bioaktif baru. Beberapa tumbuhan dapat menurunkan senyawa bioaktif yang dikandungnya kepada mikroba endofit yang tumbuh dalam jaringannya, sehingga mikroba endofit tersebut dapat menghasilkan senyawa yang sama dengan inangnya. Sebagai contoh adalah senyawa taxol, sebagai senyawa antikanker yang dihasilkan oleh tumbuhan *Taxus brevifolia*. Pada tahun 1993, senyawa ini ternyata dapat diisolasi dari *Taxomyces andreanae*, fungi endofit yang tumbuh pada tumbuhan *T. brevifolia* (Strobel, 2003 dalam Irawan, 2009). Contoh lain adalah senyawa Oleandrin sebagai senyawa antikanker, selain dihasilkan oleh tanaman *Nerium indicum*, ternyata juga dihasilkan oleh fungi endofit yang diisolasi dari daun *Nerium indicum* (Prihatiningtias, 2006). Menurut Tan & Zou 2000 dalam Prihatiningtias, 2006), mikroba endofit memang dapat menghasilkan senyawa bioaktif yang karakternya mirip atau sama dengan inangnya. Hal ini disebabkan adanya pertukaran genetik yang terjadi antara inang dan mikroba endofit secara evolusioner.

Penelitian tentang mikroba endofit telah banyak dilakukan terutama dalam kajian penghasilan senyawa antimikroba yang dihasilkan oleh kapang endofit

pada tanaman Trengguli mampu menghambat bakteri *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis* dan *Echerichia coli* (Kumala dkk, 2006).

### **C. Senyawa Antimikroba**

Antimikroba (AM) ialah obat pembasmi mikroba, khususnya mikroba yang merugikan manusia. Yang dimaksud dengan mikroba terbatas pada jasad renik yang tidak termasuk kelompok parasit. Antimikroba yang diproduksi oleh beberapa mikroorganisme untuk menghambat atau membunuh banyak mikroorganisme lainnya termasuk bakteri yang berbeda, virus dan sel eukariotik (Abass et al. 2010). Mekanisme kerja antimikroba dengan cara menekan atau menghentikan suatu proses biokimia di dalam organisme, misalnya terikat pada protein atau organel sel dan merusak fungsi penting yang berhubungan dengan pertumbuhan ataupun bentuk adaptasi mikroorganisme. Antimikroba dapat bersifat membunuh atau menghambat pertumbuhan mikroorganisme (Atlas et. Al. 1997).

Kebanyakan senyawa antimikroba digunakan untuk perlakuan pada infeksi yang disebabkan oleh bakteri yang dikategorikan berdasarkan prinsip kerja mereka. Terdapat 4 kategori aksi kerja senyawa antimikroba : (1) gangguan pada sintesis dinding sel, (2) menghambat sintesis protein, (3) mengganggu sintesis asam nukleat, (4) menghambat jalur metabolisme (Tenover, 2006).

Senyawa antibakterial yang kerjanya dengan cara menghambat sintesis dinding sel bakteri meliputi  $\beta$ -lactam, seperti penicillin, cephalosporin, carbapenems, dan monobactam, dan glikopeptida meliputi vancomycin dan teicoplanin. Senyawa  $\beta$ -lactam menghambat sintesis dinding sel bakteri melalui

penghambatan terhadap enzim yang dibutuhkan untuk sintesis lapisan peptidoglikan. Vancomycin dan teicoplanin juga menghambat sintesis dinding sel dengan cara terikat pada residu D-alanin terminal pada rantai nascent-peptidoglikan sehingga menghambat cross-linkage pada biosintesis dinding sel (Tenover, 2006).

Makrolida, aminoglikosida, tetrasiklin, kloramfenikol, streptogramins, dan oxazolidinones menghasilkan efek antibakteri dengan cara menghambat sintesis protein. Makrolida, aminoglikosida, dan tetrasiklin terikat pada subunit 30S ribosom, sedangkan kloramfenikol mengikat subunit 50S (Tenover, 2006).

Fluoroquinolones memberi efek antibakteri mereka dengan mengganggu sintesis DNA dan menyebabkan terhentinya replikasi untai ganda DNA, sedangkan sulfonamid dan trimetoprim (TMP) memblokir jalur untuk sintesis asam folat, yang pada akhirnya menghambat sintesis DNA (Tenover, 2006).

Gangguan terhadap struktur membran bakteri ditimbulkan oleh polymyxins melalui efek penghambatan terhadap peningkatan permeabilitas membran bakteri, menyebabkan kebocoran membran. Daptomycin lipopeptide siklik memasukkan ekor lipid ke dalam membran sel bakteri, sehingga terjadi depolarisasi membran yang menyebabkan kematian bakteri (Tenover, 2006).

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **1. Lokasi dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan IPA Universitas Negeri Gorontalo.

#### **2. Objek Penelitian**

Objek dalam penelitian ini adalah Tanaman Sarang Semut (*Myrmecodia Pendens*), yang diambil sebagai objek penelitiannya adalah bagian akar, batang dan daun.

#### **3. Metode Penelitian**

Metode penelitian merupakan metode eksperimen dan data yang dihasilkan dianalisa secara deskriptif.

#### **4. Alat dan Bahan**

**Alat yang digunakan dalam penelitian :** laminar air flow, Shaker inkubator, oven, incubator, Autoclave, Micropipet, tabung reaksi, petri disc, lampu spirtus, ose, kertas saring whatman, mortar, vortex.

**Bahan yang digunakan dalam penelitian :** Tanaman sarang semut (*Myrmecodia pendens*), Isolat *Candida albicans*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, dan *Bacillus subtilis*, media Nutrient Broth (NB), Potato Dextrose Broth (PDB), Strach Casein Agar, Nutrient Agar (NA) , Potato Dextrosa Agar (PDA), Aquades, larutan etanol 75%, Natrium hipoklorit 5,3%.

## **5. Teknik Pengumpulan Data**

### **a. Metode Isolasi bakteri dan kapang endofit**

Isolasi mikroba endofit dilakukan menurut metode F. Tomita (Simarmata 2007). Tanaman dikoleksi dari lapangan dan kemudian sampel tanaman dibersihkan dari kotoran dengan cara mencucinya dengan air mengalir. Kemudian tanaman dipotong-potong dan selanjutnya disterilisasi permukaan menggunakan larutan etanol 75% selama 1 menit, Natrium Hipoklorit 5,3% selama 5 menit, dan terakhir dengan etanol kembali selama 30 detik. Setelah itu sampel dibilas dengan air steril beberapa kali dan kemudian ditanam di dalam media agar PDA atau NA dengan cara membelah bagian tanaman dan meletakkan pada posisi tertelungkup. Cawan petri yang sudah mengandung sampel tanaman kemudian diinkubasi dalam inkubator pada suhu kamar selama 2–4 hari . Mikroba yang tumbuh secara bertahap dimurnikan. Isolat murni yang diperoleh kemudian dilakukan pengamatan terhadap morfologi koloni dan sifatnya terhadap perwarnaan gram.

### **b. Metode isolasi actinomycetes endofit**

Sampel batang dan daun tanaman sarang semut dilakukan sterilisasi permukaan dengan menggunakan 70% etanol dan dikering-anginkan di dalam laminar air flow. Permukaan terluar sampel akar dibuang dengan menggunakan pisau steril dan jaringan dalam sampel akar selanjutnya dihaluskan dengan menggunakan mortar steril. Demikian juga dengan sampel daun dihaluskan dengan mortar steril. Sampel yang sudah halus

kemudian dilakukan serangkaian pengenceran sampai pada taraf  $10^{-4}$ . Pengenceran dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali ulangan. Masing-masing ulangan ditanam pada medium strach Casein Agar dengan metode surface. Kemudian diinkubasi pada suhu  $28^{\circ}\text{C}$  selama 7 – 10 hari (Ravikumar et al. 2011). Koloni aktinomyces yang tumbuh kemudian dimurnikan dan selanjutnya dilakukan pengamatan terhadap morfologi koloni dan sifatnya terhadap pewarnaan gram.

**c. Uji Aktivitas Antimikroba**

Uji aktivitas antimikroba didasarkan pada metode paper disc, dimana apabila mikroba endofit yang diisolasi dari tanaman sarang semut mampu memproduksi senyawa antimikroba maka akan terbentuk zona hambat disekitar kertas cakram. Mikroba uji (*C. albicans*, *E. coli*, *S. aureus* dan *B. subtilis*) dan mikroba endofit, masing-masing dibuat starter dengan cara menumbuhkan pada media PDB dan NB, kemudian diinkubasi selama 24 jam dengan menggunakan shaker inkubator pada 160 rpm. Masing-masing starter mikroba uji diambil sebanyak 0,5 ml dan ditumbuhkan pada media NA dan PDA secara pour plate. Setelah media memadat, pada permukaan diletakkan kertas cakram untuk menempatkan mikroba endofit. Selanjutnya diinkubasi selama 24–48 hari. Pada uji kemampuan antimikroba untuk mikroba endofit digunakan kontrol negatif adalah aquades dan kontrol positif menggunakan ampicilin. Kemudian dilakukan pengukuran terhadap zona hambat yang terbentuk

**d. Pengukuran Zona Hambat**

Zona hambat yang terbentuk diamati di sekitar isolat yang diuji, karena luasan zona bentuknya tidak beraturan, maka luasan zona jernih digambar di atas kertas saring, demikian juga untuk zona jernih yang bentuknya beraturan. Kemudian kertas saring tersebut ditimbang dan hasilnya dikonversi kembali ke satuan luas.

Luas zona penghambatan dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$L_z = \{B_z / B_{av}\} \times 1 \text{ cm}^2$$

di mana:

$B_z$  = Berat kertas saring luasan zona hambat (g/cm<sup>2</sup>)

$B_{av}$  = Berat kertas saring rata-rata dengan luas kertas saring 1 cm<sup>2</sup> (g/cm<sup>2</sup>)

$L_z$  = Luas zona penghambatan (cm<sup>2</sup>)

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Hasil Penelitian

Penelitian dengan tujuan untuk mendapatkan mikroba endofit pada tanaman sarang semut dan menguji potensinya sebagai antimikroba telah dilakukan di laboratorium Mikrobiologi Jurusan Biologi FMIPA UNG. Tanaman sarang semut sebagai sampel penelitian dibedakan dalam 3 bagian meliputi akar, batang dan daun (Gambar 1).



Gambar 1. Morfologi bagian tanaman sarang semut sebagai sumber mikroba endofit

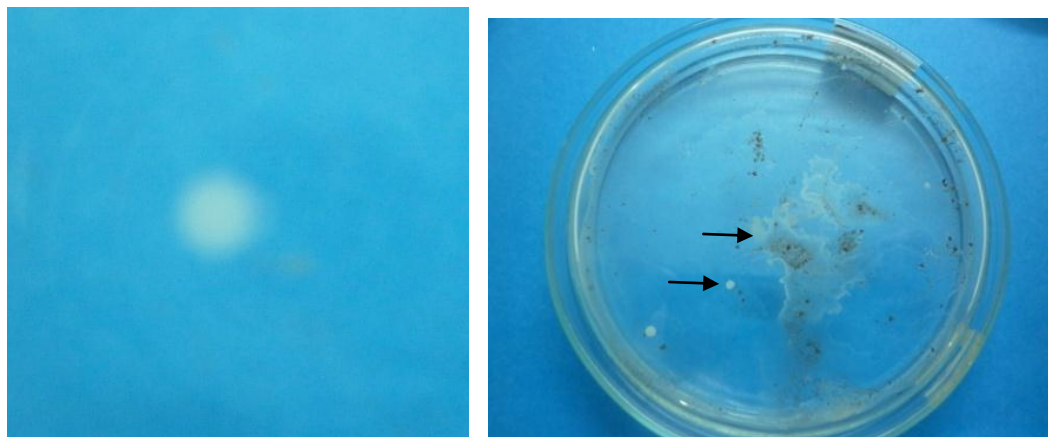


## 1. Hasil Isolasi Mikroba Endofit pada tanaman sarang semut

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada tanaman sarang semut mengandung 9 (sembilan) mikroba endofitik yang terdapat pada bagian batang, akar dan daun meliputi bakteri, khamir, kapang dan actinomycetes dengan ciri morfologi yang berbeda-beda. Bila ditinjau dari keragaman jenis mikroba endofitik yang berhasil diisolasi dari masing-masing bagian tanaman, maka bagian batang tanaman sarang semut mengandung mikroba yang lebih beragam jenis dibandingkan dengan bagian tanaman yang lain.

### a. Sampel daun

Hasil isolasi mikroba endofit pada sampel daun diperoleh 1 isolat bakteri untuk selanjutnya disebut sebagai isolat BED, dan 2 isolat aktinomycetes yang selanjutnya disebut AED 1 dan AED 2 (gambar 2).

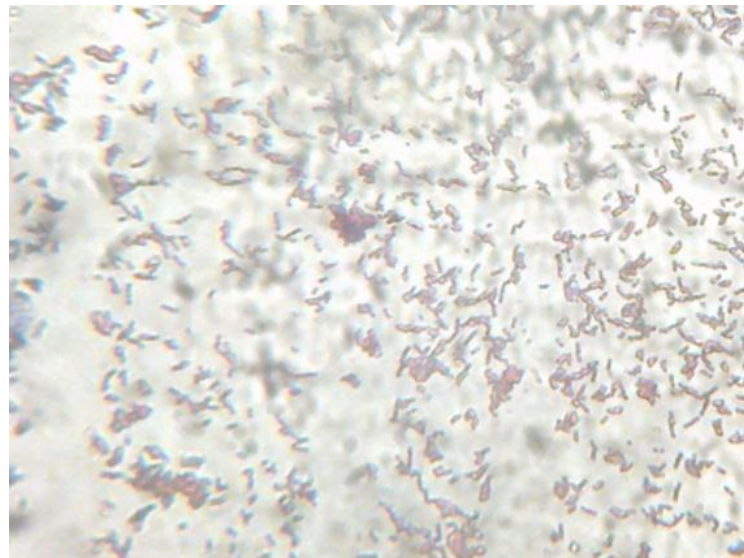


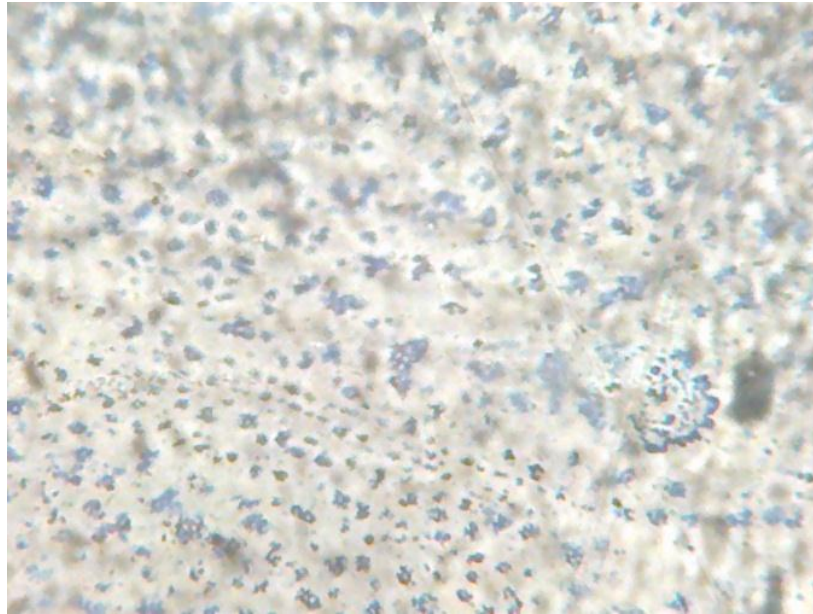
A

B

Gambar 2. Morfologi koloni mikroba endofit pada sampel daun sarang semut; A: isolat BED ; B. Isolat aktinomycetes AED 1 dan AED 2

Bakteri endofit yang terdapat pada daun sarang semut (isolat BED) memiliki morfologi koloni berbentuk bulat, tepi rata dan berwarna putih susu. Sedangkan aktinomicetes yang berhasil diisolasi memiliki karakteristik morfologi koloni bentuk bulat warna putih susu dan berbentuk tidak beraturan (isolat AED 1) dan bentuk koloni tidak beraturan dengan tepi bergerigi dan warna putih susu (Isolat AED 2). Hasil karakterisasi terhadap bentuk sel dan pewarnaan gram pada masing-masing isolat sebagaimana ditunjukkan pada gambar 3.

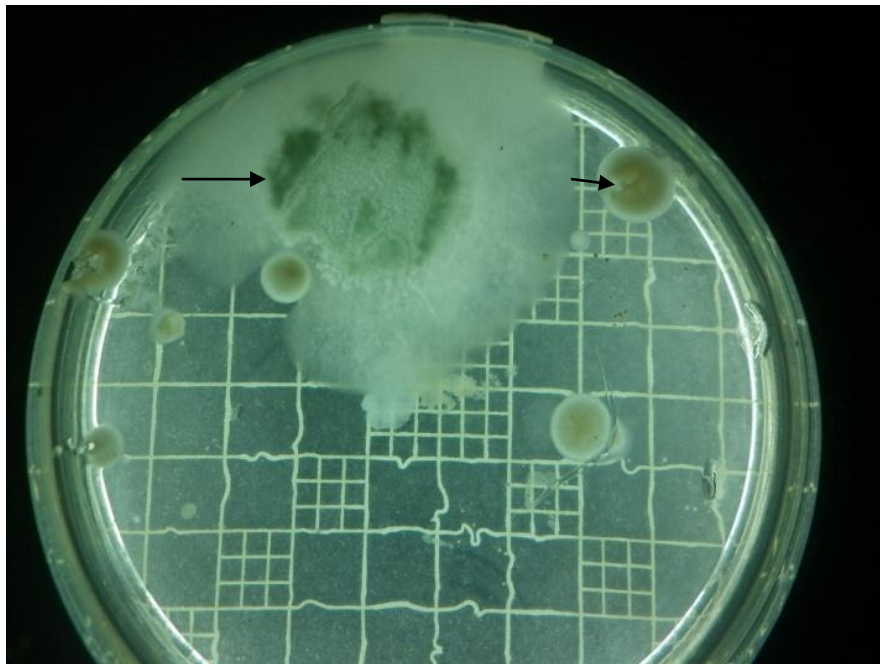
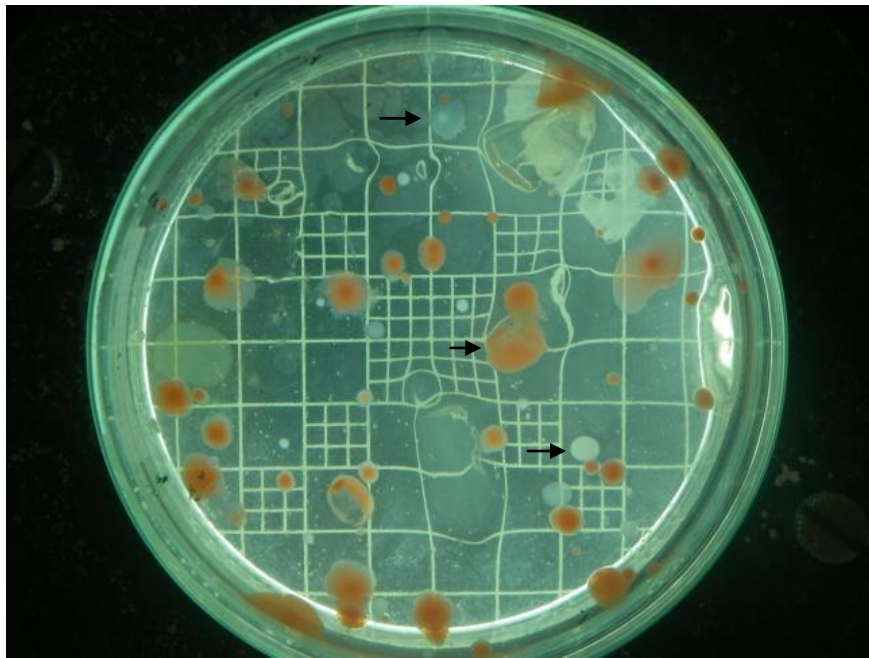




Gambar 3. Hasil karakterisasi bentuk sel dan hasil pewarnaan gram pada mikroba endofit. A. Isolat BED berbentuk batang, gram negatif; B (AED 1) dan C (AED 2) merupakan aktinomycetes dimana keduanya memiliki ciri bentuk sel coccus dan bersifat gram negatif.

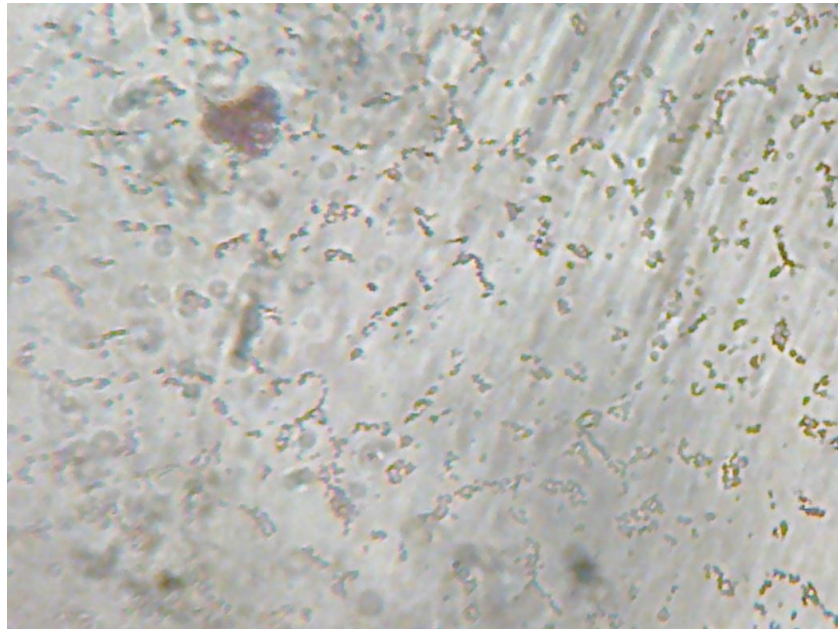
#### **b. Sampel Batang**

Hasil isolasi mikroba endofit pada sampel batang diperoleh 3 isolat jenis bakteri dengan morfologi koloni berbentuk bulat bergerigi warna putih susu yang selanjutnya disebut BEB 1, tidak beraturan warna merah yang selanjutnya disebut BEB 2 dan bulat warna bening yang selanjutnya disebut isolat BEB 3. Sedangkan jenis kapang diperoleh 2 isolat dengan morfologi miselium berwarna putih dengan spora hijau yang disebut sebagai isolat KEB 1 dan miselium berwarna putih spora hitam disebut sebagai isolat KEB 2 (Gambar 4).

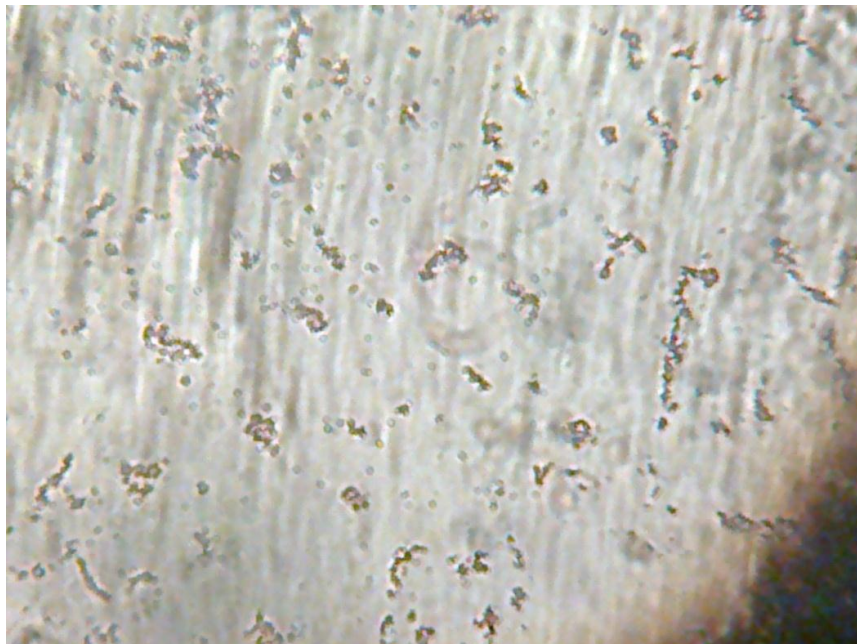


Gambar 4. Morfologi koloni bakteri yang tumbuh pada medium NA dan morfologi koloni kapang yang tumbuh pada medium PDA dari sampel batang tanaman sarang semut. A. Koloni bakteri yang terdiri dari 3 isolat (BEB 1, BEB 2 dan BEB 3); B. Koloni kapang yang terdiri dari 2 isolat (KEB 1 dan KEB 2).

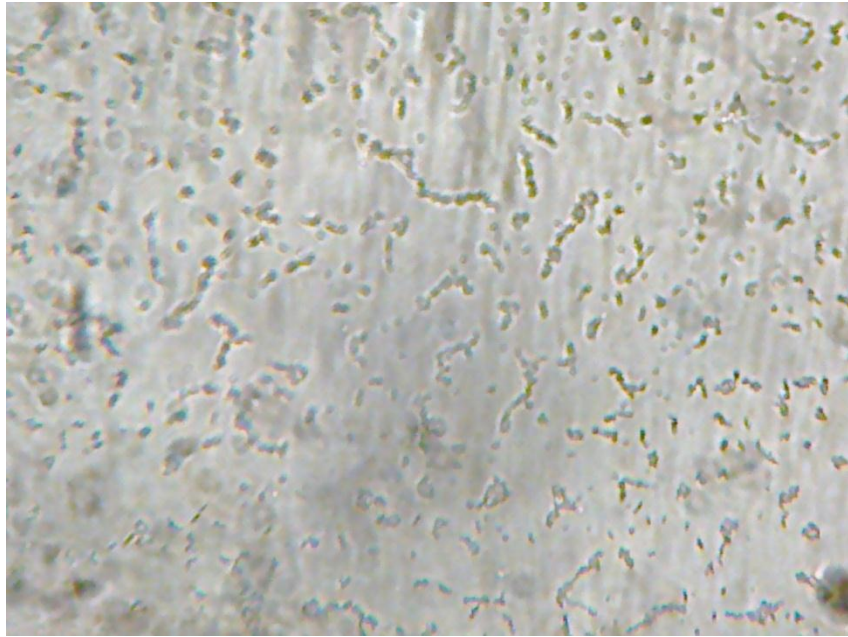
Hasil pengamatan terhadap bentuk sel dan pengecatan gram sebagaimana ditunjukkan pada gambar 5, 6, 7 dan 8.



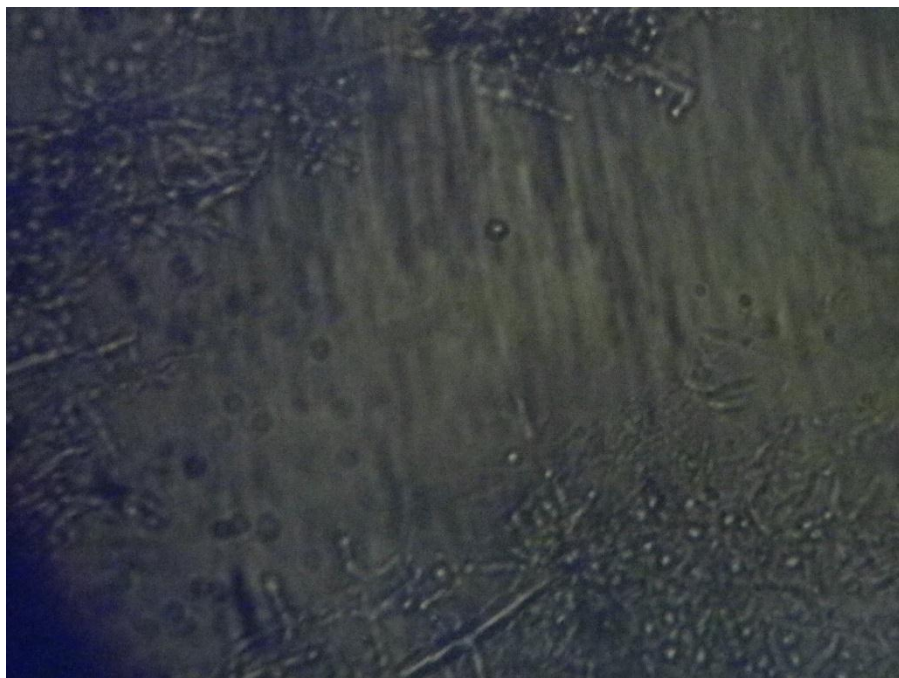
Gambar 5. Morfologi sel bakteri isolat BEB 1 berbentuk coccus dan bersifat Gram negatif



Gambar 6. Morfologi sel bakteri BEB 2 berbentuk coccus dan termasuk dalam kelompok gram negatif



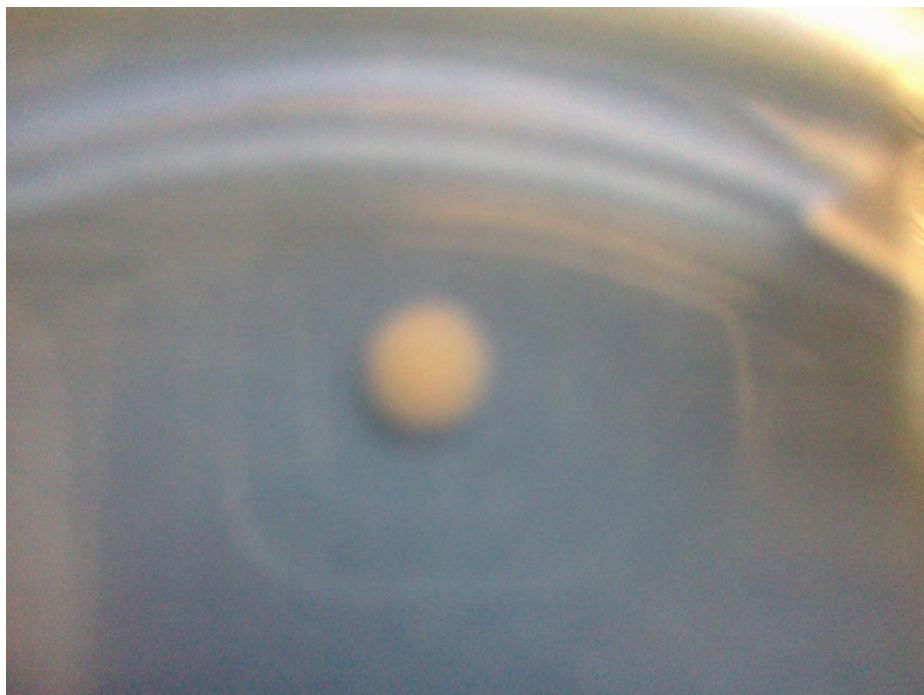
Gambar 7. Morfologi sel bakteri BEB 3 berbentuk coccus dan bersifat gram negatif.



Gambar 8. Hasil pengamatan mikroskopik morfologi isolat KEB 1 pada sampel batang tanaman sarang semut

### c. Sampel akar

Sampel akar tanaman sarang semut mengandung 1 mikroba endofit yang tergolong dalam kelompok fungi dengan ciri morfologi koloni berbentuk bulat dengan tepi rata dan berwarna putih susu yang selanjutnya disebut sebagai isolat KEA (Gambar 6).



Gambar 9. Morfologi koloni isolat KEA yang diisolasi dari akar tanaman sarang semut yang tumbuh pada medium PDA.

Hasil karakterisasi terhadap bentuk sel dan pewarnaan gram menunjukkan bahwa isolat KEA tersebut berbentuk coccus dan termasuk dalam kelompok mikroba gram negatif (gambar 7).



Gambar 10. Morfologi sel isolat KEA pada sampel akar tanaman sarang semut.

## **2. Uji kemampuan antimikroba isolat mikroba endofit tanaman sarang semut.**

Uji kemampuan antimikroba isolat mikroba endofitik didasarkan pada metode paper disk dimana isolat mikroba dikatakan mempunyai kemampuan antimikroba apabila terbentuk zona hambat di sekitar kertas cakram pada masing-masing bakteri uji antara lain *E.coli*, *B.subtilis*, *S. aureus* dan *C. albicans*.

Hasil pengamatan terhadap kemampuan antimikroba masing-masing mikroba endofitik diperoleh bahwa seluruh bakteri endofit yang diisolasi dari tanaman sarang semut tidak memiliki kemampuan sebagai antimikroba terhadap mikroba uji dan 1 kapang endofitik (KEB 1) memiliki potensi antimikroba dengan diameter zona hambat sebesar 34 mm. Hal tersebut ditunjukkan dengan tidak



adanya zona hambat yang terbentuk disekitar kertas cakram setelah diinkubasi selama 24-48 jam. Hasil pengamatan terhadap pembentukan zona hambat pada masing-masing mikroba endofit dapat dilihat pada tabel 1.

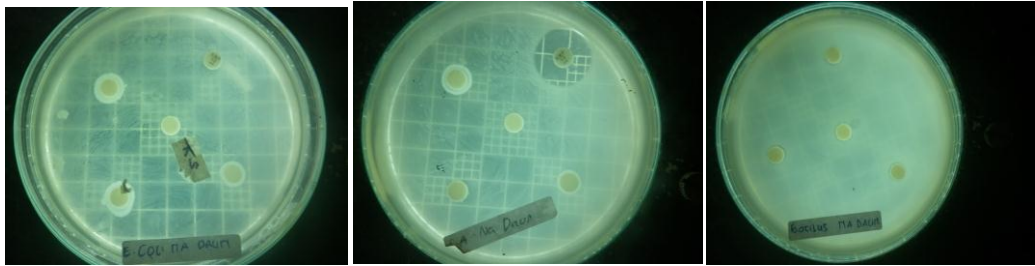
Tabel 1 : Hasil pengamatan terhadap pembentukan zona hambat di sekitar kertas cakram pada masing-masing mikroba endofitik terhadap mikroba uji.

No	Nama Isolat	Mikroba Uji			
		E.coli	S. aureus	B. subtilis	C. albicans
1	BED	-	-	-	-
2	AED 1	-	-	-	-
3	AED 2	-	-	-	-
4	BEB 1	-	-	-	-
5	BEB 2	-	-	-	-
6	BEB 3	-	-	-	-
7	KEB 1	-	-	-	33mm
8	KEB 2	-	-	-	-
9	KEA	-	-	-	-

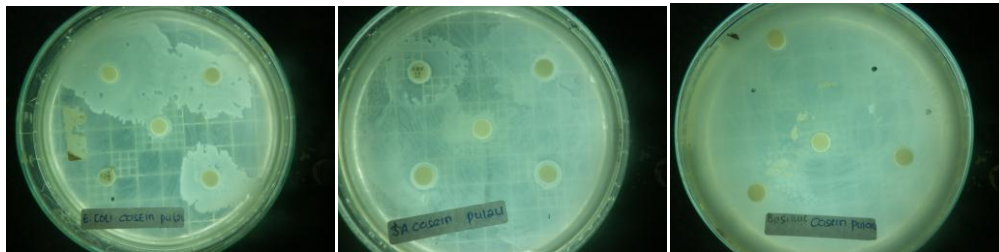
Ket : - : tidak terbentuk zona hambat di sekitar kertas cakram

Hasil pengamatan terhadap kemampuan antimikroba masing-masing isolat mikroba endofitik ditunjukkan pada Gambar 8 - . Gambar tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar mikroba endofit yang diisolasi dari tanaman sarang semut tidak mampu menghambat pertumbuhan mikroba uji. Gambar menunjukkan adanya pertumbuhan mikroba endofit bersamaan dengan mikroba uji tanpa saling mempengaruhi satu sama lain kecuali isolat KEB 1.

**a. Kemampuan antimikroba mikroba endofitik pada sampel daun**



Gambar 11. Uji kemampuan antimikroba isolat BED terhadap bakteri *E.coli*, *S. aureus* dan *B. subtilis*

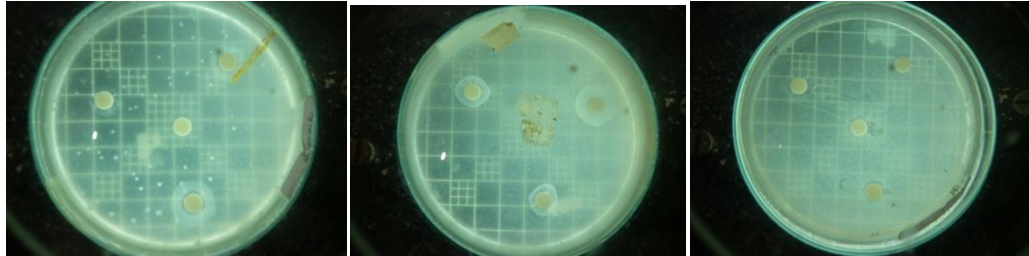


Gambar 12. Uji kemampuan antimikroba isolat AED 1 terhadap bakteri *E.coli*, *S. aureus* dan *B. subtilis*

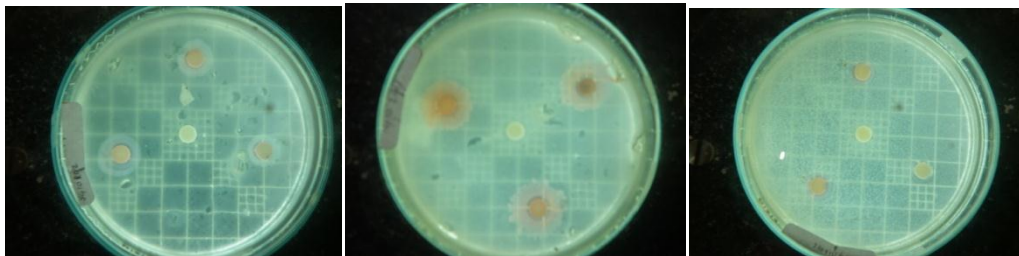


Gambar 13. Uji kemampuan antimikroba isolat AED 2 terhadap bakteri *E.coli*, *S. aureus* dan *B. subtilis*

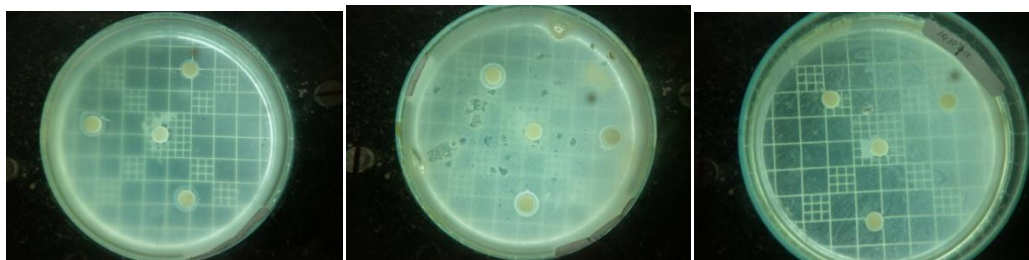
**b. Kemampuan antimikroba mikroba endofitik pada sampel batang**



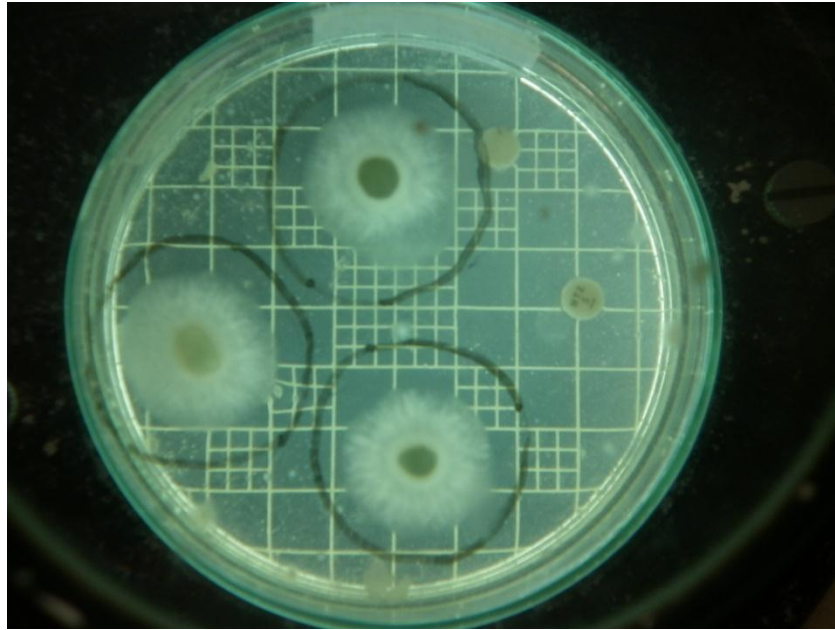
Gambar 14. Uji kemampuan antimikroba isolat BEB 1 terhadap bakteri *E.coli*, *S. aureus* dan *B. subtilis*



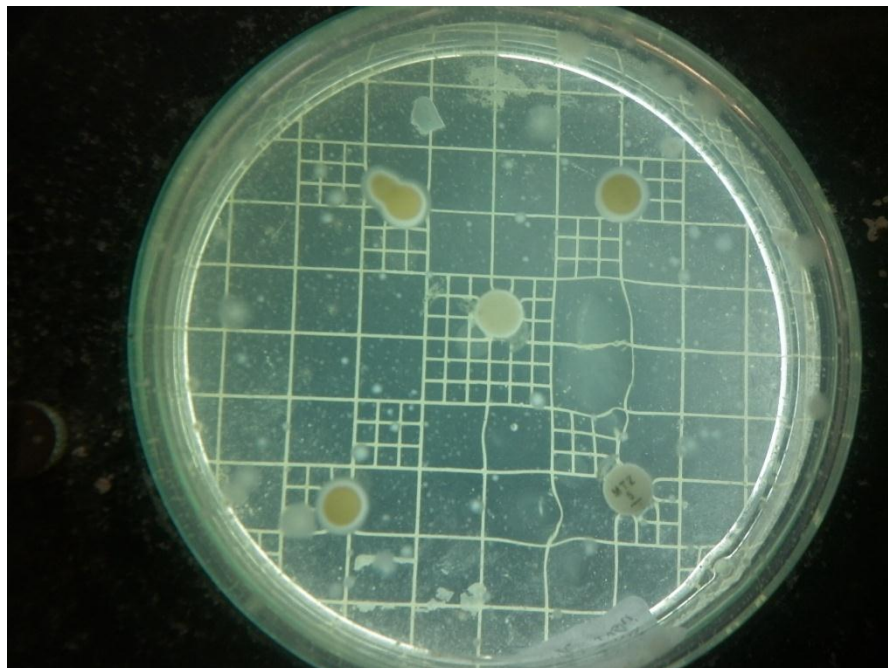
Gambar 15. Uji kemampuan antimikroba isolat BEB 2 terhadap bakteri *E.coli*, *S. aureus* dan *B. subtilis*



Gambar 16. Uji kemampuan antimikroba isolat BEB 3 terhadap bakteri *E.coli*, *S. aureus* dan *B. subtilis*



Gambar 17. Uji kemampuan antimikroba isolat KEB 1 terhadap *Candida albicans*



Gambar 18. Uji kemampuan antimikroba isolat KEB 2 terhadap *Candida albicans*

## **B. Pembahasan**

Mikroba endofit merupakan organisme yang hidup di dalam jaringan berbagai macam tanaman, baik pada bagian daun, akar, buah dan batang. Tanaman sarang semut merupakan tanaman yang telah banyak dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai tanaman obat karena kandungan senyawa kimianya yang bermanfaat untuk kesehatan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tanaman sarang semut berasosiasi dengan mikroba endofit dari jenis bakteri dan fungi. Pada umumnya keberadaan mikroba endofit tersebut tidak merugikan tanaman inangnya, bahkan seringkali menguntungkan. Hubungan antara mikroba endofit dan inangnya dapat berbentuk simbiosis mutualisma sampai hubungan yang patogenik (Simarmata et al. 2007).

Mikroba endofitik pada tanaman sarang semut menunjukkan keragaman jenis. Pada bagian tanaman yang berbeda ditemukan jenis yang berbeda. Lebih spesifik pada bagian batang memiliki keanekaragaman mikroba yang lebih kompleks dibandingkan bagian akar dan daun. Hal ini kemungkinan didukung oleh karena batang lebih menyediakan suplai nutrisi untuk kebutuhan pertumbuhan mikroba. Bila ditinjau dari morfologi tanaman, bagian batang tanaman merupakan tempat penimbunan hasil aktivitas metabolisme tanaman. Disamping itu bagian batang tanaman sarang semut merupakan bagian tempat terjadinya asosiasi antara tanaman dengan hewan khususnya semut. Berbagai aktivitas yang dilakukan oleh semut kemungkinan berperan juga dalam penyediaan nutrisi bagi mikroba. Di sisi lain pada umumnya masyarakat menggunakan bagian batang tanaman sarang semut untuk mengambil manfaatnya.

Hasil analisis kimia diketahui bahwa pada bagian batang tersebut mengandung berbagai senyawa kimia seperti flavonoid, tanin, polifenol dan tokoferol yang merupakan golongan senyawa kimia yang berpotensi sebagai antimikroba.

Keberadaan mikroba endofit di dalam jaringan suatu tanaman diharapkan berperan dalam aktivitas metabolisme tanaman, misalnya memiliki kemampuan untuk menghasilkan metabolit sekunder yang bermanfaat untuk tanaman inangnya atau memiliki kemampuan untuk menghasilkan metabolit sekunder yang sama dengan tanaman inangnya. Sehingga diharapkan keberadaan mikroba endofit tersebut dapat dikembangkan sebagai penghasil metabolit sekunder yang bermanfaat.

Berdasarkan pada hasil uji kemampuan antimikroba terhadap mikroba uji yaitu *Echerichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis* dan *Candida albicans* menunjukkan bahwa sebagian besar mikroba endofit yang diisolasi dari tanaman sarang semut tidak menunjukkan adanya potensi antimikroba untuk menghambat pertumbuhan mikroba uji tersebut. Hal tersebut kemungkinan mikroba endofitik yang berasosiasi dengan tanaman sarang semut tidak mampu menghasilkan metabolit sekunder yang sama dengan tanaman inangnya, tetapi menghasilkan senyawa metabolit sekunder lain. Sehingga perlu dilakukan penelitian lebih dalam lagi untuk menganalisis metabolit sekunder yang dihasilkan oleh mikroba endofitik tanaman sarang semut. Sementara itu jenis kapang endofitik yang diisolasi dari batang tanaman sarang semut (KEB 1) mempunyai potensi sebagai antimikroba terhadap khamir *Candida albicans*. Hal tersebut berarti kapang tersebut mampu menghasilkan senyawa metabolit

sekunder yang menghambat pertumbuhan *C.albicans*. Namun demikian senyawa metabolit sekunder yang dihasilkan oleh isolat KEB 1 belum bisa diketahui jenisnya sehingga perlu dilakukan penelitian untuk mengkaji jenis senyawa metabolit sekunder tersebut. Beberapa tumbuhan dapat menurunkan senyawa bioaktif yang dikandungnya kepada mikroba endofit yang tumbuh dalam jaringannya, sehingga mikroba endofit tersebut dapat menghasilkan senyawa yang sama dengan inangnya. Menurut Tan & Zou 2000 dalam Prihatiningtias, 2006), mikroba endofit memang dapat menghasilkan senyawa bioaktif yang karakternya mirip atau sama dengan inangnya. Hal ini disebabkan adanya pertukaran genetik yang terjadi antara inang dan mikroba endofit secara evolusioner.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil dan pembahasan, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Hasil isolasi mikroba endofit pada tanaman sarang semut diperoleh 9 mikroba endofit yang terdiri atas 4 bakteri endofit, 2 aktinomycetes, 2 kapang dan 1 khamir.
2. Seluruh mikroba endofit pada tanaman sarang semut tidak berpotensi sebagai antimikroba pada mikroba uji *E.coli*, *B.subtilis*, *S. aureus* dan *C. albicans*.

#### **B. Saran**

Tanaman sarang semut merupakan tanaman yang potensial karena kandungan senyawa kimianya, sehingga mikroba endofit yang berasosiasi dengan tanaman tersebut sangat potensial untuk dikembangkan sebagai agen penghasil metabolit sekunder, sehingga perlu dilakukan penelitian lebih dalam untuk mengkaji jenis dan fungsi metabolit sekunder yang dihasilkan oleh mikroba endofit khususnya yang berasosiasi dengan tanaman sarang semut.



## DAFTAR PUSTAKA

- Abbas, S., M. Subhan, F. Durrani, S. Mehmood, H. Khan and A. Hameed. 2010. Biosynthesis of antibiotic through metabolism of actinomycetes strain MH-9 through shake flask fermentation. *Sarhad J. Agric.* Vol. 26(1). Pp. 7-18.
- Ambarwati, 2007. Kajian Actinomycetes yang Berpotensi Menghasilkan Antibiotika dari Rhizosfer Putri Malu (*Mimosa Pudica L.*) dan Kucing-Kucingan (*Acalypha indica L.*). *Jurnal Sains & Teknologi*, Vol. 8, NO. 1: 1-14. LPPM UMS.
- Anonim. 2012. Kandungan Sarang semut. Tersedia di <http://www.scribd.com/doc/55455563/Kandungan-Sarang-Semut>
- Anonim. 2012. Polyphenols – Flavonoids – stilbenoids – Phenolic Acid. International edition. [http://www.biolinks.co.jp/pdf/catalog\\_polyphenol\\_np\\_final%5B1%5D.pdf](http://www.biolinks.co.jp/pdf/catalog_polyphenol_np_final%5B1%5D.pdf)
- Atlas R.M. 1997. Principles of Microbiology. 2<sup>nd</sup> ed. Wm.C. Brown Publishers. Pp. 468
- Gould K.S and C.Lister. 2006. Flavonoid functions in plants. Dalam Anderson Q.M and K.R Markham. 2006. Flavonoids : chemistry, Biochemistry and applications. CRC Press. New York. Pp. 397
- Health To Day. 2006. Sarang semut dipercaya sebagai obat tradisional untuk anti kanker. <http://sarang-semut.co.id/Health Today September 2006 Sarang Semut .pdf>. 02 Maret 2012.
- Irawan D. 2009. Isolasi actinomycetes endofit tanaman obat yang berpotensi sebagai antidiabetes melalui aktivitas  $\alpha$ -glukosidase. Jurnal online. IPB
- Ito V.M, P.F Martins C.B Batistella and M.R Wolf Maciel. 2005. Tocopherols and Phytosterols concentration from soybean aol deodorizer distillate. **2<sup>nd</sup> Mercosur Congress on Chemical Engineering and 4<sup>th</sup> Mercosur Congress on Process Systems Engineering.** [http://www.enpromer2005.eq.ufrj.br/nukleo/pdfs/0673\\_trabalho673\\_rev isado.pdf](http://www.enpromer2005.eq.ufrj.br/nukleo/pdfs/0673_trabalho673_rev isado.pdf)
- Kumala S, E. Agustina dan P. Wahyudi. 2006. Uji aktivitas antimikroba metabolit sekunder kapang endofit tanaman Trengguli (*Cassia fistula, L.*). Junla online. FF Universitas Pancasila.

- Karou D, M.H Dicko, J. Simpore and A.S Traore. 2005. Antioxidant and antibacterial activities of polyphenols from ethnomedicinal plants of Burkina Faso. *African Journal of Biotechnology*. Vol. 4(8). Pp. 823-828.
- Middleton E, C. Kandaswami and T.C Theoharides. 2000. The effect of plant flavonoids on mammalian cells : implications for inflammations, heart disease and cancer. *Pharmacological Review*. Vol. 52(4) pp. 673 – 751.
- Meliawati R, D.N Widyaningrum, A.C Djohan, dan H. Sukiman. 2006. Pengkajian bakteri endofit penghasil senyawa bioaktif untuk proteksi tanaman. *Biodiversitas*. Vol. 7 (3), pp. 221 – 224.
- Min B.R and S.P Hart. 2003. Tannin for suppression of internal parasites. *Journal Animal Sciences*. 81(E.suppl.2):E102 – E109.
- Min B.R, W.E Pinchak, R. Merkel, S. Walker, G. Tomita, and R.C Anderson. 2008. Comparative antimicrobial activity of tannin extract from perennial plants on mastitis pathogens. *Scientific Research and Essay*. Vol. 3(2). Pp. 066-073.
- Prihatiningtias W dan M.S.H Wahyuningsih. 2006. Prospek mikroba endofit sebagai sumber senyawa bioaktif. *Jurnal online*.
- Prudhomme J, McDaniel E, Ponts N, Bertani S, Fenical W, et al. (2008) Kelautan Actinomycetes: Sumber Baru Senyawa terhadap Parasit Malaria Manusia. *PLoS ONE* 3 (6): e2335. DOI: 10.1371/journal.pone.0002335
- Radji, Maksum. 2005. *Peranan Bioteknologi dan Mikroba Endofit dalam Pengembangan Obat herbal*. Depok : Laboratorium Mikrobiologi dan Bioteknologi Departemen Farmasi FMIPA-UI.
- Ravikumar. S, S.J Ibaneson, M. Uthiraselvam, S. R. Priya, A. Ramu and M.B Banerjee. 2011. Diversity of endophytic actinomycetes from Karangkadu mangrove ecosystem and its antibacterial potential against bacterial pathogens. *Journal of Pharmacy Research*. Vol. 4(1), 294-296
- Simarmata R., S. Lekatompessy, dan H. Sukiman. 2007. Isolasi mikroba endofitik dari tanaman obat sambung nyawa (*Gynura procumbens*) dan analisis potensinya sebagai antimikroba. *Berk. Penel. Hayati*: 13 (85–90).

- Subroto M. Ahkam. 2010. Artikel OBAT ALTERNATIF: SARANG SEMUT PENAKLUK PENYAKIT MAUT. Komp. Ruko Mutiara Taman Palembang, Blok A19 No. 2-3 Jl. Kamal Raya Outer Ring Road – Cengkareng : PT Prima Solusi Medika*
- Tapas A.M, D.M Sakarkar and R.b Kakde. 2008. Flavonoids as Nutraceuticals : A Review. *Tropical Journal of Pharmaceutical Research*. 7(3):1089-1099.
- Tenover F.C. 2006. Mechanisms of antimicrobial resistance in bacteria. *The American Journal of Medicine*. Vol. 119 (6A), pp. S3-S10.
- Tim Cusnie T.P and A.J Lamb. 2005. Antimicrobial activity of flavonoids. *International Journal of Antimicrobial Agents* 26:343-353.