

**SKRINING ANTIBAKTERI EKSTRAK POLYPORACEAE  
TAMAN NASIONAL GUNUNG MERAPI LERENG SELATAN,  
YOGYAKARTA SEBAGAI AGEN PENGENDALI HAYATI  
PENYAKIT TANAMAN**

Skripsi  
untuk memenuhi sebagian persyaratan  
untuk mencapai gelar Sarjana Sains (S.Si)



Diajukan oleh :  
Hermia Sampe  
Nim : 31061110

Kepada  
FAKULTAS BIOTEKNOLOGI  
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA  
YOGYAKARTA  
2014

## Lembar Pengesahan

Skripsi dengan judul :

**SKRINING ANTIBAKTERI EKSTRAK POLYPORACEAE  
TAMAN NASIONAL GUNUNG MERAPI LERENG SELATAN,  
YOGYAKARTA SEBAGAI AGEN PENGENDALI HAYATI  
PENYAKIT TANAMAN**

telah diajukan dan dipertahankan oleh:

**HERMIA SAMPE  
31061110**

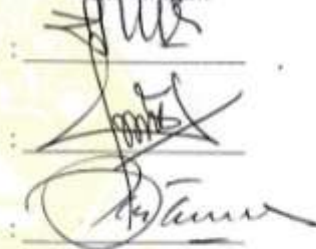
dalam Ujian Skripsi Program Studi Biologi  
Fakultas Bioteknologi  
Universitas Kristen Duta Wacana

dan dinyatakan DITERIMA untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar  
Sarjana Sains pada tanggal 24 September 2014

### Nama Dosen

1. Noer Khasanah, Apt., M.Si, Ph.D  
(Ketua Tim Penguji/Dosen Penguji)
2. Dra. Aniek Prasetyaningsih, M.Si  
(Dosen Pembimbing I/Dosen Penguji)
3. Dr. Guntoro  
(Dosen Pembimbing II/Dosen Penguji)

### Tanda Tangan



Yogyakarta, 24 September 2014

Disahkan Oleh:

Dekan,

  
Drs. Kisworo, M.Sc

Ketua Program Studi

  
Dr. Charis Amarantini, M.Si

QADW-2241-BO-11.11.005

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Hermia Sampe

NIM : 31061110

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul :

**SKRINING ANTIBAKTERI EKSTRAK POLYPORACEAE TAMAN NASIONAL GUNUNG MERAPI LERENG SELATAN, YOGYAKARTA SEBAGAI AGEN PENGENDALI HAYATI PENYAKIT TANAMAN**

adalah hasil karya saya dan bukan merupakan duplikasi sebagian atau seluruhnya dari karya orang lain, yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu di dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya secara sadar dan bertanggung jawab dan saya bersedia menerima sanksi pembatalan skripsi apabila terbukti melakukan duplikasi terhadap skripsi atau karya ilmiah lain yang sudah ada.

Yogyakarta, 01 Oktober 2014



Hermia Sampe

## KATA PENGANTAR

Segala syukur dan puji hanya bagi Tuhan Yesus Kristus, oleh karena anugerah-Nya yang melimpah, kemurahan dan kasih setia yang besar akhirnya penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul **SKRINING ANTIBAKTERI EKSTRAK POLYPORACEAE TAMAN NASIONAL GUNUNG MERAPI LERENG SELATAN, YOGYAKARTA SEBAGAI AGEN PENGENDALI HAYATI PENYAKIT TANAMAN** dibuat untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Sains (S.Si).

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Untuk itu demi sempurnanya skripsi ini, penulis sangat membutuhkan dukungan dan bantuan pikiran dari berbagai pihak yang berupa kritik dan saran yang bersifat membangun.

Skripsi ini penulis persembahkan kepada orang tua (Daud Bongga, Rifriani Agustin Bubun dan Marhaeni Nathalia Bubun) yang telah tulus ikhlas memberikan kasih sayang, dukungan moral dan materil selama ini. Terima kasih telah meluangkan segenap waktunya membimbing, dan mengiringi perjalanan hidup penulis dengan dibarengi doa yang tiada henti agar penulis sukses dalam menggapai cita-cita. Buat suami Guntan Viliarso Seran, anak-anak Serena dan Monan, kakak Adriyanti Sampe, terima kasih sudah memberikan semangat, dukungan moral dan doa.

Pada kesempatan ini penulis juga ingin menyampaikan terima kasih kepada :

1. Djohan, MEM, Ph. D. sebagai Rektor Universitas Kristen Duta Wacana.

2. Drs. Kisworo, M.Sc, selaku Dekan Fakultas Bioteknologi Universitas Kristen Duta Wacana.
3. Dra. Aniek Prasetyaningsih, M. Si, selaku dosen pembimbing 1 dan penguji yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan dan arahan serta semangat bagi penulis.
4. Dr. Guntoro selaku dosen pembimbing 2 dan penguji yang telah memberikan waktu untuk membimbing penulis.
5. Noer Khasanah ,Apt, M.Si, Ph. D selaku dosen penguji yang telah memberikan banyak arahan dan pendapat demi perbaikan skripsi penulis.
6. Seluruh dosen Fakultas Bioteknologi atas ilmu yang telah diberikan, laboran yang telah sabar membantu penulis selama proses penelitian, dan staf administrasi terima kasih atas bantuannya.
7. Levana, Advent, Apriana, Yumechris Amekan yang telah menjadi teman yang luar biasa. Saya sangat menghargai kehadiran dan dukungan kalian. Terima kasih juga buat Jennifer, Sumarni, Sylvy, Evi, dan pihak-pihak lain yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu. Terima kasih atas bantuan dan semangatnya.

Kiranya skripsi ini dapat memberikan manfaat dan masukan bagi pembaca dan semua pihak. Terima kasih.

Yogyakarta, 01 Oktober 2014

Penulis

**SKRINING ANTIBAKTERI EKSTRAK *POLYPORACEAE* TAMAN NASIONAL GUNUNG MERAPI LERENG SELATAN, YOGYAKARTA SEBAGAI AGEN PENGENDALI HAYATI PENYAKIT TANAMAN**

**HERMIA SAMPE  
31061110**

**ABSTRAK**

Untuk menggali potensi *Polyporaceae* yang memiliki senyawa antibakteri, perlu dilakukan penelitian mengenai potensi *Polyporaceae* terutama pada kawasan dengan tingkat diversitas yang tinggi seperti di kawasan Taman Nasional Gunung Merapi, Yogyakarta.

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi aktivitas antibakteri ekstrak etanol 96% dan etil asetat *Polyporaceae* dari Kawasan Hutan Taman Nasional Gunung Merapi terhadap bakteri patogen yang menyebabkan penyakit pada tanaman yaitu *Ralstonia solanacearum*, *Xanthomonas oryzae pv oryzae*, dan *Pectobacterium carotovorum*. Skrining aktivitas antibakteri *Polyporaceae* dilakukan dengan metode *Throughput Screening* (HTS) dengan format *mikrotiter plate 96 well*.

Berdasarkan hasil skrining dengan metode HTS menggunakan indikator MTT (3-[4,5-dimethylthiazol-2-yl]-2,5-diphenyltetrazolium bromide) didapatkan hasil ekstrak etanol dan etil asetat *Polyporaceae* aktif terhadap semua bakteri yang diuji serta dari 15 *Polyporaceae* yang digunakan didapatkan hasil 3 *Polyporaceae* yang mampu menghambat pertumbuhan ketiga bakteri uji.

Nilai *Minimum Inhibitory Concentration* (MIC) ditentukan dengan uji semikuantitatif melalui seri pengenceran *crude extracts*. Nilai MIC ekstrak etanol 96% yaitu *X. oryzae pv.oryzae* (2 mg/ml), *R. solanacearum* (1 mg/ml) dan *P. carotovorum* (1 mg/ml). Nilai MIC ekstrak etil asetat yaitu *X. oryzae pv.oryzae* (1 mg/ml), *R. solanacearum* (2 mg/ml) dan *P. carotovorum* (2 mg/ml).

Kata kunci : ekstrak *Polyporaceae*, antibakteri, Metode HTS, MTT, *mikrotiter plate 96 well*, Taman Nasional Gunung Merapi.

**SCREENING OF ANTIBACTERIAL EXTRACTS POLYPORACEAE  
NATIONAL PARK SOUTH SLOPE OF MOUNT MERAPI,  
YOGYAKARTA AS BIOLOGICAL CONTROL AGENTS OF PLANT  
DISEASES**

**HERMIA SAMPE  
31061110**

**ABSTRACT**

In the exploration of *Polyporaceae* potential antibacterial compounds, we conducted research *Polyporaceae* from area with a high level of diversity such as National Park of Mount Merapi, Yogyakarta

The aim of this study was to evaluate the antibacterial activity of ethanol extract and ethyl acetate of *Polyporaceae* against plants pathogenic bacteria *Ralstonia solanacearum*, *Xanthomonas oryzae pv oryzae*, and *Pectobacterium carotovorum*. Screening of antibacterial was performed by High Throughput Screening Method (HTS)

Based on the results of screening by HTS methods with the indicator MTT (3-[4,5-dimethylthiazol-2-yl]-2,5-diphenyltetrazolium bromide) showed ethanol and ethyl acetate extract of 15 *Polyporaceae* were active against all assayed bacteria. 3 *Polyporaceae* was capable inhibiting the growth of all three assayed bacteria. Minimum Inhibitory Concentration (MIC) values were determined by semiquantitative test with serial dilutions of extract. MIC values of ethanol extract were found for *X. oryzae pv.oryzae* (2 mg/ml), *R. solanacearum* (1 mg/ml) and *P. carotovorum* (1 mg/ml). MIC values of ethyl acetate extract were for *X. oryzae pv.oryzae* (1 mg/ml), *R. solanacearum* (2 mg/ml) and *P. carotovorum* (2 mg/ml).

Keywords : antibacterial, *Polyporaceae*, HTS method, MTT, mikrotiter plate 96 well, National Parks of Mount Merapi

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>PERNYATAN KEASLIAN SKRIPSI</b> .....	iii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iv
<b>ABSTRAK</b> .....	vi
<b>ABSTRACT</b> .....	vii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	viii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	x
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xi
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	5
1.3 Tujuan Penelitian .....	5
1.4 Manfaat Penelitian .....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Makrofungi .....	6
2.1.1 <i>Polyporaceae</i> .....	7
2.1.2 Kandungan Kimia .....	8
2.1.3 Efek Farmakologis .....	9
2.1.4 Penyebaran dan Habitat .....	10
2.1.5 Keragaman <i>Polyporaceae</i> di TNGM .....	11
2.2 Ekstraksi .....	11
2.3 Penyakit pada Tanaman .....	12
2.4 Bakteri .....	14
2.4.1 Tinjauan Umum Bakteri Uji .....	15
2.5 Antimikroorganisme .....	17
2.5.1 Mekanisme Kerja Bahan Antibakteri .....	18
2.5.2. Penentuan Aktivitas Antibakteri .....	20
2.5.2.1. Metode Dilusi Cair .....	20
<b>BAB III METODOLOGI</b>	
3.1 Alur Penelitian .....	22
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian .....	23
3.3 Alat dan Bahan .....	23
3.4 Tahapan Penelitian .....	24
3.4.1 Koleksi <i>Polyporaceae</i> .....	24
3.4.2 Penyiapan Bahan untuk Ekstraksi .....	25
3.4.3 Proses Ekstraksi dengan Pelarut Organik .....	25



3.4.3.1. Remaserasi .....	25
3.4.3.2. Sokletasi .....	26
3.4.4 Sterilisasi Alat dan Bahan .....	27
3.4.5 Pembuatan Media Pertumbuhan .....	27
3.4.6 Pembuatan Larutan Uji .....	27
3.4.7 Pembuatan Stok Bakteri .....	28
3.4.8 Pembuatan Suspensi Bakteri.....	28
3.4.9 Penentuan <i>Minimum Inhibitory Concentration</i> (MIC).....	28
3.4.10 Prosedur Uji Aktivitas Antibakteri .....	29
3.4.11 Analisa Data .....	31
3.4.12 Identifikasi Senyawa Kimia .....	32
<b>BAB IV HASIL dan PEMBAHASAN</b>	
4.1 Ekstraksi <i>Polyporaceae</i> .....	33
4.1.1 Metode Ekstraksi Remaserasi.....	34
4.1.2 Metode Ekstraksi Sokletasi .....	35
4.2 Uji Aktivitas Antibakteri .....	37
4.2.1 Uji Kualitatif .....	38
4.2.2 Uji Semi Kuantitatif .....	43
4.2.2.1 <i>Minimum Inhibitory Concentration</i> (MIC) .....	44
4.2.2.2 Hubungan Rendemen Ekstrak dan MIC .....	46
4.3 Analisa Metabolit Sekunder .....	49
<b>BAB V KESIMPULAN dan SARAN</b>	
5.1 Kesimpulan .....	57
5.2 Saran .....	58
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	59
<b>LAMPIRAN</b> .....	63

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Hasil Ekstrak Remaserasi.....	35
Tabel 2. Hasil Ekstrak Sokletasi .....	36
Tabel 3. Bioassay ekstrak etanol dan etil asetat <i>Polyporaceae</i> berdasarkan metode ekstraksi terhadap tiga bakteri uji .....	41
Tabel 4. Aktivitas Antibakteri (Nilai MIC/minimum inhibitory concentration, mg/ml) Ekstrak <i>Polyporaceae</i> .....	45
Tabel 5. Berat Kering <i>Polyporaceae</i> vs MIC <i>crude extracts</i> Remaserasi .....	46
Tabel 6. Berat Kering <i>Polyporaceae</i> vs MIC <i>crude extracts</i> Sokletasi.....	48
Tabel 7. Studi Aktivitas <i>Polyporaceae</i> sebagai Antimikroorganisme.....	55

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Diagram Alur Penelitian.....	22
Gambar 2. Tata letak pengujian ekstrak <i>Polyporaceae</i> pada <i>well plate</i> .....	30
Gambar 3. Uji Kualitatif <i>crude extract</i> remaserasi EtOH 96% dan etil asetat terhadap <i>R. Solanacearum</i> .....	39
Gambar 4. Sampel <i>Polyporaceae</i> nomor 8 .....	42
Gambar 5. Hasil GC-MS.....	50
Gambar 6. Struktur Molekul Ergosta-5,7,22-trien-3-ol .....	51
Gambar 7. Struktur Molekul Ergosta-7,22-dien-3-ol.....	51

©UKDW

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Pembuatan dan komposisi medium-medium yang digunakan dan larutan 0,5 McFarland .....	63
Lampiran 2. Cara Kerja Metode Ekstraksi secara Remaserasi .....	64
Lampiran 3. Cara Kerja Metode Ekstraksi secara Sokletasi .....	65
Lampiran 4. Pembuatan seri MIC .....	66
Lampiran 5. Perhitungan rendemen .....	67
Lampiran 6. Penghitungan Berat Serbuk <i>Polyporaceae</i> (mg) .....	67

©UKYDWN

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Makrofungi dianggap salah satu sumber terkaya antibiotik alami dan antimikrobia serta sumber metabolit baru yang dapat dimanfaatkan sebagai antibiotik, antivirus, asam amino, vitamin, fitotoksin, serta aktivitas sistostatik (Deshmukh,2004 ; Stamets,2000 ; Hawksworth,1990).

Makrofungi adalah bagian yang tidak terpisahkan dari ekosistem hutan karena peran makrofungi sangat erat terlibat dengan proses dasar seperti siklus nutrisi, penyerapan unsur hara, dekomposisi bahan organik (Mueller *et al.*, 2004).

*Polyporaceae* adalah keluarga jamur yang dikenal sebagai salah satu *wood-decaying fungi* dan termasuk dalam Basidiomycetes yang memproduksi basidia, umumnya hidup pada batang dan cabang pohon, serta tergolong fungi yang paling banyak dikumpulkan dan diawetkan. *Polyporaceae* banyak ditemukan di kawasan Taman Nasional Gunung Merapi (TNGM), Yogyakarta.

Menurut Arianto (2009), eksplorasi makrofungi pernah dilakukan di Kaliadem dan Kalikuning. Pada tahun 2008 ditemukan 98 jenis makrofungi, 93 jenis diantaranya merupakan jenis makrofungi yang bermanfaat. 14 jenis ditemukan di Kaliadem, 47 jenis ditemukan di Kalikuning dan 32 jenis ditemukan di kedua daerah tersebut. Namun demikian belum ada *database* dan informasi tentang keanekaragaman makrofungi di Lereng Selatan TNGM (bukit Plawangan dan bukit Turgo). Prasetyaningsih (2013) juga memaparkan hasil penelitian yaitu

ditemukan 122 spesies makrofungi di TNGM Lereng Selatan. Tingginya diversitas makrofungi di Taman Nasional Gunung Merapi khususnya di Bukit Plawangan dan Bukit Turgo dikarenakan kedua area ini merupakan hutan berkategori pegunungan bawah serta termasuk hutan primer dengan pepohonan tinggi, struktur dan diversitas tumbuhan kompleks.

Rosa *et al.* (2003) mendeteksi 14 *mushroom* dengan aktivitas signifikan terhadap satu atau lebih mikroorganisme target. Zjawiony *et al.* (2004) dan Suay *et al.* (2000) memaparkan lebih dari 75% ekstrak *Polyporaceae* menunjukkan aktivitas antimikroorganisme dan 45% dari 204 *Polyporaceae* terbukti menghambat pertumbuhan berbagai mikroorganisme, serta skrining strain Basidiomycetes mengungkapkan aktivitas antibakteri yang kuat.

Rosa *et al.* (2003) menjelaskan kemampuan ekstrak *Polyporaceae* yaitu *Hexagonia hydnoides* dapat menghambat pertumbuhan *B. cereus*, serta senyawa poliporin (Bose,1964) dan cinnabarine (Smania *et al.*,1995) yang dihasilkan *Pycnoporus sanguineus* terbukti memiliki aktivitas antimikroorganisme terhadap bakteri Gram positif dan Gram negatif diantaranya *B. cereus*, *E. faecalis*, *E. coli*, *K. pneumoniae*, *L. mesenteroides*, *L. plantarum*, *P. aeruginosa*, *Salmonella sp.*, *S. typhi*, *S. aureus*, dan beberapa *Streptococcus spp.*

Kasus lain juga ditemukan pada *Ganoderma sp.* yang terkenal dalam pengobatan Cina dilaporkan memiliki banyak aktivitas farmakologi dan biologi termasuk efek antimikroorganisme. *Ganoderma sp.* juga bermanfaat sebagai suplemen makanan, pencegahan atau pengobatan tumor. Selain itu, keberadaan polisakarida pada *Ganoderma sp.* berguna sebagai promotor kesehatan alami

terhadap parasit, bakteri dan virus (Ogbe & Ditse, 2009). Banyaknya penelitian yang memperlihatkan potensi aktivitas antibakteri oleh *Polyporaceae* maka diduga *Polyporaceae* dapat dikembangkan ke arah pemanfaatan produk alam yaitu sebagai agen biokontrol hayati untuk pencegahan penyakit pada tanaman.

Penyakit pada tanaman adalah gangguan fisiologis atau kerusakan tanaman yang disebabkan oleh cendawan, bakteri, virus, dan lain-lain. Timbulnya gejala penyakit pada tanaman disebabkan adanya interaksi antara inang dan organisme patogen. Serangan bakteri pada tanaman menyebabkan kerugian pascapanen sehingga diperlukan strategi alternatif yang dianggap efektif dan aman oleh publik serta tidak menimbulkan resiko bagi manusia dan lingkungan. Sampai saat ini upaya kontrol penyakit tanaman oleh bakteri sulit dilakukan, dan fokus penanganan lebih ditekankan pada upaya pencegahan penyebaran bakteri daripada mengobati tanaman yang terserang bakteri patogen. Tindakan pengelolaan untuk patogen tanaman antara lain penemuan varietas tanaman / kultivar atau hibrida yang resisten adalah prosedur kontrol terpenting, diikuti dengan praktek budidaya yang baik dan benar, penggunaan bahan kimia, agen biokontrol, dan peraturan pemerintah. Masalah terjadi apabila bahan kimia sintetik yang digunakan untuk mengendalikan penyakit tanaman dapat bersifat karsinogenik, teratogenik, keracunan yang tinggi dan akut serta efek samping lainnya pada manusia (Unnikrishnan & Nath, 2002). Selain itu, populasi bakteri dapat menjadi resisten dengan tingginya pemakaian fungisida atau bakterisida (Dianz *et al.*, 2002).

Dengan adanya informasi kemampuan *Polyporaceae* menghambat pertumbuhan beberapa bakteri menimbulkan dugaan bahwa *Polyporaceae*

mengandung zat atau senyawa yang bersifat sebagai antibakteri. Kondisi ini mendorong untuk melakukan pengembangan penelitian antibakteri alami terhadap bakteri penyebab penyakit tanaman.

Penggunaan *Polyporaceae* sebagai biokontrol penyakit tanaman berpotensi besar untuk dikembangkan di kemudian hari. Prospek pengembangan ini diperkuat oleh Swapan (2013) yang memaparkan metabolit sekunder *Polyporus morii* (Pollini) Fr. berupa terpenoid dan polisakarida mampu menghambat pertumbuhan *Ralstonia solanacearum*.

Berdasarkan uraian diatas, untuk mempertimbangkan kemungkinan aplikasi *Polyporaceae* sebagai antibakteri alami pada pencegahan penyakit tanaman, maka diperlukan kajian mengenai aktivitas antibakterinya. Dalam hal ini digunakan bakteri uji yang menyebabkan penyakit busuk lunak (*soft rot*) pada komoditas tanaman misalnya tomat, kentang, wortel, tembakau dan brokoli yaitu *Ralstonia solanacearum*, *Xanthomonas oryzae pv oryzae*, dan *Pectobacterium carotovorum*.

Potensi pemanfaatan *Polyporaceae* sebagai agen biokontrol hayati mengarahkan peningkatan penggunaan bahan alam pengganti bahan kimiawi yang jauh lebih aman, diterima lembaga publik dan peraturan yang berlaku. Pada penelitian ini akan dipelajari potensi antibakteri *Polyporaceae*, konsentrasi hambat minimum ekstrak etanol 96% dan etil asetat *Polyporaceae* terhadap bakteri penyebab penyakit pada tanaman.



## **1.2. Perumusan Masalah**

- a. Bagaimana pengaruh pemberian ekstrak etanol dan etil asetat *Polyporaceae* terhadap bakteri penyebab busuk lunak pada tanaman.
- b. Pada konsentrasi berapa ekstrak etanol dan etil asetat *Polyporaceae* memiliki nilai *Minimum Inhibitory Concentration* (MIC) pertumbuhan bakteri penyebab busuk lunak pada tanaman.

## **1.3. Tujuan Penelitian**

- a. Skrining aktivitas antibakteri ekstrak etanol 96% dan etil asetat *Polyporaceae* dari Kawasan Hutan Taman Nasional Gunung Merapi terhadap bakteri penyebab busuk lunak pada tanaman.
- b. Menentukan *Minimum Inhibitory Concentration* (MIC) ekstrak etanol 96% dan etil asetat *Polyporaceae* terhadap bakteri penyebab busuk lunak pada tanaman.

## **1.4. Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah mengenai aktivitas antibakteri ekstrak etanol 96% dan etil asetat *Polyporaceae* untuk dimanfaatkan pada penanggulangan penyakit busuk lunak pada tanaman.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1. Kesimpulan

- a. Ekstrak etanol dan etil asetat *Polyporaceae* aktif terhadap *Ralstonia solanacearum*, *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*, dan *Pectobacterium carotovorum*.
- b. Metode sokletasi memberikan hasil paling baik dalam uji aktivitas antibakteri dibandingkan metode remaserasi dengan jumlah 50 *crude extract* (55,56%) menunjukkan hasil positif menghambat pertumbuhan bakteri uji. Serta *crude extract* etanol (remaserasi dan sokletasi) lebih banyak memberikan respon positif berjumlah 52 *crude extract* (57,78%).
- c. 10 sampel *Polyporaceae* Taman Nasional Gunung Merapi berpotensi sebagai agen pengendali hayati terhadap bakteri patogen pada tanaman.
- d. Nilai MIC *crude extract* etanol dan etil asetat masing-masing untuk *R. solanacearum* (1 dan 2 mg/L), *X. oryzae* pv. *oryzae* (2 dan 1 mg/L), dan *P. carotovorum* (1 dan 2 mg/L). Sampel *Polyporaceae* sp.8 berpotensi besar dikembangkan sebagai agen biokontrol penyakit *soft rot* pada tanaman karena mengandung senyawa ergosta-7,22-dien-3-ol, lycopene, beta karoten, dan turunan asam lemak yang telah terbukti memiliki aktivitas antimikroorganisme yang tinggi.

## 5.2. Saran

- a. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk memisahkan masing-masing senyawa penyusun ekstrak etanol dan etil asetat *Polyporaceae* dan menentukan aktivitas antibakteri dari masing-masing senyawa tersebut.
- b. Perlu dilakukan determinasi *Polyporaceae* mengacu standar internasional.
- c. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menggunakan organisme uji lain misalnya *Bacillus cereus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Fusarium sp.* dan lain-lain.

## DAFTAR PUSTAKA

- Acosta Muniz C, Jaillard D, Lemaitre B, Boccard F. 2009. *Erwinia carotovora* Evf antagonizes the elimination of bacteria in the gut of *Drosophila* larvae. *Cellular microbiology*. **9(1)**:106-19.
- Agrios, George N. 2005. *Plant Pathology*. 656–662.
- Altman F. P. 1976. *Tetrazolium salts and formazans*. *Prog. Histochem. Cytochem.* **9(3)**:1-56
- Arianto F. 2009. *Komposisi dan Kemelimpahan Jamur Makroskopis Bermanfaat pada Tipe Habitat Berbeda di Daerah Kalikuning dan Kaliadem, Taman Nasional Gunung Merapi*. Fakultas Biologi UNAS.
- Avrora, A. O., Hyman, L. J., Toth, R. L., & Toth, I. K. 2002. *Application of amplified fragment length polymorphism fingerprinting for taxonomy and identification of the soft rot bacteria *Erwinia carotovora* and *Erwinia chrysanthemi**. *Applied and Environmental Microbiology*. **68**:1499-1508.
- Bell KS, Sebahia M, Pritchard L, Holden MT, Hyman LJ, Holeva MC, Thomson NR, Bentley SD, Churcher LJ, Mungall K, Atkin R, Bason N, Brooks K, Chillingworth T, Clark K, Doggett J, Fraser A, Hance Z, Hauser H, Jagels K, Moule S, Norbertczak H, Ormond D, Price C, Quail MA, Sanders M, Walker D, Whitehead S, Salmond GP, Birch PR, Parkhill J, Toth IK. "Genome sequence of the enterobacterial phytopathogen *Erwinia carotovora* subsp. *atroseptica* and characterization of virulence factors" *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 2004 Jul 27;101(30):11105-10.
- Davis ,R.M. 1999. *Carrot diseases and their management*. *Departement of plant biologi*. University of California. USA.
- Deshmukh SK. 2004. *Biodiversity of tropical basidiomycetes as sources of novel secondary metabolites*. In: Jain PC (ed). *Microbiology and Biotechnology for Sustainable Development*. CBS Publishers and Distributors, New Delhi, India. pp. 121-140.
- Elias J.A, McGinnis M.R., Pfaller M.A.. 2009. *Clinical mycology*. Churchill Livingstone.
- Hawksworth, D.L. 2001. *The magnitude of Fungal Divers: the 1.5 million species estimate revisited*. *Mycol. Res.* **105**:1422-1432.
- Jawetz, E., J.C. Melnick dan E.A. Adelberg, 2001. *Mikrobiologi Kedokteran*, Salemba Medika, Jakarta.

- Karsinah, A. Suharto, dan Mardiasuti. 1993. *Mikrobiologi Kedokteran*. Jakarta: Binarupa Aksara. hal 178-179
- Lindequist U., H.J. Timo, Niedermeyer, J. Wolf-Dieter. 2005. The Pharmacological Potential of Mushrooms. *Review*. **2(3)** : 285-299.
- Lestari, T., M., Widyati, E., Siringoringo, H.H. 2010. *Laporan Kemajuan Penelitian Insentif TA. 2010 : Potensi Biodiversitas Jamur Obat dan Pangan untuk Biobanking*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan dan Konservasi Alam, Bogor.
- Madigan M.T., J.K. Martinko, and J. Parker. 2003. *Biology of Microorganisms*. 5th Edition. USA: Pearson Education, p. 370, 633-637, 673, 745.
- McKane, L. and Kandel, J. 1985. *Microbiology : Essential and Application*. McGraw Hill Book Company, New York.
- Megawati, Y.K., 2002. *Pengaruh Pemberian Ekstrak Kunyit (Curcuma domestica Val.) terhadap Pertumbuhan Bakteri Gram Positif dan Gram Negatif*, Skripsi S-1 Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Mataram, Mataram.
- Miles, P.G. and S.T. Chang, 1997. *Mushroom Biology. Concise Basics and Current Developments*. World Scientific. Singapore. 194.
- Moradali, M.F. et al. 2006. *Investigation of Potential Antibacterial Properties of Methanol Extracts from Fungus Ganoderma applanatum*. *Chemotherapy*. **52**:241-244.
- Mosmann T. 1983. *Rapid colorimetric assay for cellular growth and survival: application to proliferation and cytotoxicity assays*. *J. Immunol. Methods* **65**:55-63
- Mueller, G. M., G. F. Bills, and M. S. Foster, eds. 2004. *Biodiversity of Fungi: Inventory and Monitoring Methods*. Elsevier Academic Press, San Diego, CA. 777 pp.
- Mueller, G.M., Halling, R.E., Carranza, J., Mata, M., Schmitt, J.P. 2006. *Saprotrophic and Ectomycorrhizal Macrofungi of Costa Rican Oak Forests*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. **Vol.185**:55-68
- Mueller, G.M., Schmitt, J.P., et al.. 2007. *Global diversity and distribution of macrofungi*. *Biodivers Conserv* **16**:37-48.
- Muslimin, L.W., 1996. *Mikrobiologi Lingkungan*. UNHAS Press, Makasar.

- Newman, D.J., Cragg, G.M., Snader, K.M., 2003. *Natural products as source of new drugs over the period 1981–2002*. J. Nat. Prod. **66**:1022–1037.
- Ogbe, A.O., Ditse, U. 2009. *Potential of a Wild Medicinal Mushroom, Ganoderma Sp., as Feed Supplement in Chicken Diet: Effect on Performance and Health of Pullets*. Int. J. Poult. Sci., **8** (11): 1052-1057.
- Patterson, M.R.R. 2006. *Ganoderma-A therapeutic fungal biofactory*. *Phytochemistry*. **67**: 1985-2001
- Prasetyaningsih, A. 2013. *Laporan Kemajuan Penelitian Keanekaragaman dan Potensi Makrofungi di Taman Nasional Gunung Merapi Lereng Selatan Kabupaten Sleman*. Fakultas Bioteknologi UKDW, Yogyakarta
- Pelczar, J.M., dan E.C.S. Chan. 1986. *Dasar-dasar Mikrobiologi*. UI Press, Jakarta.
- Saifudin, Azis *et al.* 2011. *Standardisasi Bahan Obat Alam*. Yogyakarta : Graha Ilmu
- Suay I., Arenal F, Asenio F, Basilio A, Cabello M, Diez MT, *et al.* 2000. *Screening of basidiomycetes for antimicrobial activities*. *Antonie van Leeuwenhoek*. **78**:129-139.
- Sutar N, Garai R, Sharma US, Sharma UK. 2010. *Anthelmintic activity of Platycladus orientalis leaves extract*. International Journal of Parasitology Research. **2(2)**:1-3.
- Sippola, A., Simila, M., Monkkonen, M. 2003. *Diversity of polyporous fungi (Polyporaceae) in northern boreal forests: effects of forest site type and logging intensity*. Taylor & Francis Group. Scandinavian Journal of Forest Research [Volume 19, Issue 2](#), 2004.
- Wallace, S. 2007. ["Fusarium"](#). The Johns Hopkins Microbiology Newsletter **26** (05).
- Takeuchi, T.; Iinuma, H.; Iwanaga, J.; Takahashi, S.; Takita, T. **Umezawa, H. J. Antibiot. 1969.** 22:215-217.
- Teixeira R. A., 1960. *The Taxonomy of The Polyporaceae*. Biol. Rev. (1962). **37**:51-81.
- Volk, A.W., dan M.F. Wheeler, 1990. *Mikrobiologi Dasar Jilid 1*, Erlangga, Jakarta.

- Yoon, Y.S., Kug Eo, S., Chong Kil, L., Sun Han, S. 1994. *Antimicrobial activity of Ganoderma lucidum extract alone and in combination with some antibiotics. Arch. Pharm. Res.* **Vol.17, No.6** : 438-442.
- Wood, M. 1998. *Ubi7-new tool for potato breeders. Agricultural Research/* January 1998, pp. 12-13.
- Ziegenbein, F.C., Hanssen, H.P., Konig, W.A. 2006. Secondary metabolites from *Ganoderma lucidum* and *Spongiporus leucomallellus*. **67**:202-211
- Zjawiony J.K. 2004. *Biologically Active Compounds from Aphyllophorales (Polypore) Fungi. J. Nat. Prod.* **67**:300-310.
- Smania, A., Jr.; Delle Monache, F.; Smania, E. F. A.; Cuneo, S. *R.Int. J. Med. Mushrooms* 1999, 1, 325-330.
- Abate, D.; Abraham, W.-R. *J. Antibiot.* 1994, 47, 1348-1350.
- Robbins, W. J.; Kavanagh, F.; Hervey, A. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 1947, 33, 176-182.