

**KARAKTERISASI MORFOLOGI DAN BIOKIMIA BAKTERI TANAH  
PENGHASIL ANTIBIOTIK DARI SAMPEL TANAH HUTAN DANAU  
KABU DESA MUARA GULA LAMA KECAMATAN UJANMAS  
KABUPATEN MUARA ENIM**

**SKRIPSI**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana  
Farmasi (S.Farm.) di bidang studi Farmasi pada Fakultas MIPA**



**Oleh:**

**SEFTI JUWITA DIAN UTAMA**

**08111006055**

**JURUSAN FARMASI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2018**

**HALAMAN PENGESAHAN MAKALAH SEMINAR HASIL**

Judul Makalah Hasil : KARAKTERISASI MORFOLOGI DAN BIOKIMIA  
BAKTERI TANAH PENGHASIL ANTIBIOTIK DARI  
SAMPEL TANAH HUTAN DANAU KABU DESA  
MUARA GULA LAMA KECAMATAN UJANMAS  
KABUPATEN MUARA ENIM

Nama Mahasiswa : SEFTI JUWITA DIAN UTAMA

NIM : 08111006055

Jurusan : FARMASI

Telah dipertahankan di hadapan Pembimbing dan Pembahas pada Seminar Hasil di Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada tanggal 09 Juli 2018 serta telah diperbaiki, diperiksa, dan disetujui sesuai dengan saran yang diberikan.

Inderalaya, Juli 2018

Pembimbing:


1. Dr. Hj. Budi Untari, M.Si., Apt.

NIP. 195810261987032002

(..........)

2. Rennie Puspa Novita, M.Farm. Klin., Apt.

NIPUS. 198711272013012201

(..........)

Pembahas:

1. Dr.rer.nat. Mardiyanto, M.Si., Apt.

NIP. 197103101998021002

(..........)

2. Herlina, M.Kes., Apt.

NIP. 197107031998022001

(..........)

3. Indah Solihah, M.Sc., Apt.

NIPUS. 198803082014082201

(..........)

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Farmasi  
Fakultas MIPA, UNSRI

  
Dr.rer.nat. Mardiyanto, M.Si., Apt.  
NIP. 197103101998021002

**HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI**

Judul Skripsi : KARAKTERISASI MORFOLOGI DAN BIOKIMIA  
BAKTERI TANAH PENGHASIL ANTIBIOTIK DARI  
SAMPEL TANAH HUTAN DANAU KABU DESA  
MUARA GULA LAMA KECAMATAN UJANMAS  
KABUPATEN MUARA ENIM

Nama Mahasiswa : SEFTI JUWITA DIAN UTAMA

NIM : 08111006055

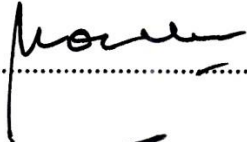
Jurusan : FARMASI

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Sidang Ujian Skripsi Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (MIPA) Universitas Sriwijaya pada tanggal 31 Juli 2018 serta telah diperbaiki, diperiksa, dan disetujui sesuai dengan saran yang diberikan.

Inderalaya, 31 Juli 2018

Ketua:

1. Dr. Hj. Budi Untari, M.Si., Apt.  
NIP. 195810261987032002

(.....)

Anggota:

1. Dr.rer.nat. Mardiyanto, M.Si., Apt.  
NIP. 197103101998021002

(.....)

2. Herlina, M. Kes., Apt.  
NIP. 197107031998022001

(.....)


3. Rennie Puspa Novita, M.Farm.Klin., Apt.  
NIPUS. 198711272013012201

(.....)

4. Indah Solihah, M.Sc., Apt.  
NIPUS. 198803082014082201

(.....)

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Farmasi  
Fakultas MIPA, UNSRI

  
Dr.rer.nat. Mardiyanto, M.Si., Apt.  
NIP. 197103101998021002

## PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Sefti Juwita Dian Utama

NIM : 08111006055

Fakultas/Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/Farmasi

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan karya ilmiah ini belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata satu (S1) dari Universitas Sriwijaya maupun perguruan tinggi lain. Semua informasi yang dimuat dalam skripsi ini yang berasal dari penulis lain baik yang dipublikasikan atau tidak telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar. Semua isi dari skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sebagai penulis.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Inderalaya, 28 Agt 2018

Penulis,



Sefti Juwita Dian Utama

NIM. 08111006055

**HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK  
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Sriwijaya, yang bertanda tangan dibawah ini:

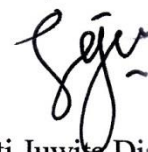
Nama Mahasiswa : Sefti Juwita Dian Utama  
NIM : 08111006055  
Fakultas/Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/Farmasi  
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya “hak bebas royalti non-eksklusif (*non-exclusively royalty-free right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul: “Karakterisasi Morfologi Dan Biokimia Bakteri Tanah Penghasil Antibiotik Dari Sampel Tanah Hutan Danau Kabu Desa Muara Gula Lama Kecamatan Ujanmas Kabupaten Muara Enim” beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak bebas royalti non-eksklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalih media/memformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir atau skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Inderalaya, 28 Agt 2018

Penulis,



Sefti Juwita Dian Utama

NIM. 08111006055

## HALAMAN PERSEMBAHAN

“Bukankah Kami telah melapangkan untukmu dadamu?, dan Kami telah menghilangkan daripadamu bebanmu, yang memberatkan punggungmu?, dan Kami tinggikan bagimu sebutan (nama)mu. Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, maka apabila kamu telah selesai dari suatu urusan, kerjakanlah dengan sungguh-sungguh urusan yang lain, dan hanya kepada Tuhanmulah hendaknya kamu berharap” (Q.S Al-Insyirah: 1-8)

"Sebaik-baik manusia diantaramu adalah yang paling banyak manfaatnya bagi orang lain, berakhlak mulia, mempelajari Al Quran dan mengajarkannya, serta orang yang umurnya panjang dan banyak amal kebajikannya."

(HR. Ahmad, Thabrani, dan Daruqutni)

Bagi ku keberhasilan bukan di nilai melalui hasilnya tetapi lihatlah proses dan kerja kerasnya, tanpa adanya proses dan kerja keras maka keberhasilan tidak mempunyai nilai yang berarti dan jika kamu takut melangkah, lihatlah bagaimana seorang bayi yang mencoba berjalan. Niscaya akan kau temukan, bahwa manusia pasti akan jatuh. Hanya manusia terbaik lah yang mampu bangkit dari ke jatuhannya.

*Skripsi ini saya persembahkan teruntuk mamak, bapak, nenek, kak Chandra dan abang Sunan tercinta yang selalu mendoakan, membimbing, memberikan kasih sayang, perhatian, semangat, selalu ada disetiap waktu, rumah untuk pulang dan dukungan baik moril maupun materil selama pengerjaan penelitian.*

### Motto :

"Tak perlu malu karena berbuat kesalahan, sebab kesalahan akan membuatmu lebih bijak dari sebelumnya".

Tragedi terbesar dalam kehidupan bukanlah sebuah kematian, tapi hidup tanpa tujuan. Karena itu, teruslah bermimpi untuk menggapai tujuan dan harapan, supaya hidup bisa lebih bermakna.

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kepada Allah SWT atas karunia dan rahmat-Nya, shalawat serta salam penulis sampaikan kepada Nabi Muhammad SAW. Berkat karunia dan izin dari Allah SWT, penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi yang berjudul “Karakterisasi Morfologi Dan Biokimia Bakteri Tanah Penghasil Antibiotik Dari Sampel Tanah Hutan Danau Kabu Desa Muara Gula Lama Kecamatan Ujanmas Kabupaten Muara Enim”.

Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat mendapatkan gelar Sarjana Farmasi di bidang studi Farmasi pada Fakultas MIPA Universitas Sriwijaya. Selain itu, skripsi ini ditulis untuk menambah wawasan pengetahuan di bidang ilmu bahan alam dan mikrobiologi. Penulis menyadari bahwa dalam penelitian maupun penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini, dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak yang telah berada di surga-Nya, terima kasih untuk setiap peluh yang tidak kau keluh, maaf karena belum bisa membuat bapak bangga sampai disaat – saat terakhir bapak do’a selalu kumpangatkan agar bapak bahagia dan senantiasa bersama orang yang beriman dan bertaqwa. Untuk Mamak, yang selalu menemani disaat – saat terendah dan tertinggi dalam hidup, teruslah sehat untuk waktu yang lama karena masih banyak hal – hal indah yang akan kita lalui bersama. Untuk setiap keterbatasan jarak dan waktu yang telah berhasil kita lalui, terima kasih untuk senantiasa mendo’akan demi kebaikan dan kelancaran urusan dunia dan akhiratku, serta memberikan kasih sayang,

perhatian, semangat dan dukungan baik moril maupun materil selama sekolah, kuliah dan pengerjaan penelitian ini berlangsung.

2. Nenek, Kak Chandra dan Bang Sunan tercinta yang selalu membimbing, melindungi, sabar dan tak henti-hentinya memberikan do'a, kasih sayang, perhatian, semangat dan dukungan baik moril maupun materil selama pengerjaan penelitian.
3. Rektor Universitas Sriwijaya Indralaya dan Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam serta Ketua Jurusan Farmasi atas sarana dan prasarana yang telah diberikan sehingga studi penulis dapat berjalan dengan baik dan lancar.
4. Bapak Dr.rer.nat Mardiyanto, M.Si., Apt Ketua Jurusan Farmas atas sarana dan prasarana, masukan (motivasi) dan bantuan yang tak terhingga, serta dengan sabar meluangkan waktu dalam membimbing skripsi sehingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir saya dengan baik.
5. Ibu Dr. Hj. Budi Untari, M.Si., Apt. Yang sudah saya anggap seperti orangtua saya sendiri selaku pembimbing utama yang telah sangat banyak memberikan waktu, bimbingan, arahan, nasehat, bantuan dan motivasi selama penelitian dan penyusunan skripsi ini sehingga skripsi ini terselesaikan.
6. Ibu Rennie Puspa Novita, M.Farm.Klin., Apt. selaku pembimbing pendamping yang telah banyak meluangkan waktu, memberikan bimbingan, bantuan dan motivasi selama penelitian dan penyusunan skripsi ini.
7. Bapak Dr. rer. nat. Mardiyanto, M.Si., Apt., Ibu Herlina, M.Si., Apt., Ibu Annisa Amriani S, M.Farm., Apt., dan Ibu Indah Solihah, M.Sc., Apt. selaku



dosen penguji yang telah meluangkan waktu untuk memberikan masukan dan saran dalam penyusunan skripsi ini.

8. Seluruh dosen Jurusan Farmasi FMIPA Universitas Sriwijaya yang telah memberikan pelajaran, masukan dan bantuan dalam studi penulis baik di dalam maupun di luar lingkungan kampus selama ini.
9. Seluruh staf (Kak Eka Ria, A.Md dan Kak Supriadi) Jurusan Farmasi FMIPA Universitas Sriwijaya yang telah banyak memberikan bantuan sehingga studi penulis dapat berjalan dengan baik dan lancar.
10. Seluruh Analis Laboratorium (Kak Hartawan, Kak Isti, Kak Fitri dan Kak Putri) Jurusan Farmasi FMIPA Universitas Sriwijaya yang telah banyak memberikan bantuan sehingga penelitian dapat berjalan dengan lancar.
11. Sahabat POWER RANGERS (Ade Ayogie 'Ogik', Alvianus Ulva 'mamang', Jonsi Hernando, Resti Janawati 'cungkring', Riski Dita Asmara 'Engki', & Yuswo Sujana 'janak') yang selalu mendo'akan dan memberikan motivasi. Terima kasih untuk setiap waktu - waktu sulit yang berhasil kita lalui bersama, terima kasih untuk selalu ada.
12. Sahabat seperjuangan (Sheni Futria Nurakella) terima kasih karena kita telah berjuang bersama dan berhasil melalui setiap fasenya, untuk saling menguatkan, mendo'akan dan menghibur.
13. Teman seperjuangan farmasi (Rizki Marta Djakaria, Cosmalinda, Septalia Pratiwi, Ronni Soriandra, Riskayanti Ramadhani, Yola Oktalita, Lia Junita dan Brillian Jhanatra) terima kasih untuk semua cerita, dukungan, motivasi dan bantuan selama masa perkuliahan. Semoga kita dapat selalu bekerja sama di dalam kehidupan selanjutnya.

14. Seluruh teman-teman Farmasi 2011 Universitas Sriwijaya, terima kasih selama ini telah memberikan banyak pelajaran, canda dan tawa, suka dan duka, serta cerita yang mewarnai perkuliahan dan akan selalu dikenang hingga nanti.
15. Adik-adik tingkat Farmasi 2012, 2013 dan 2014 yang telah memberikan dukungan dan bantuan selama penelitian.
16. Semua pihak yang telah memberikan bantuan baik langsung maupun tidak langsung yang namanya tidak dapat disebutkan satu persatu terima kasih untuk selalu mendo'akan.

Penulis sangat bersyukur dan berterima kasih atas segala kebaikan, bantuan dan motivasi yang diberikan oleh semua pihak yang telah membantu selama penelitian dan penyusunan skripsi ini. Semoga Allah SWT selalu menyertakan kebaikan dan ridho-Nya kepada semua pihak yang telah membantu. Penulis menyadari skripsi ini masih jauh dari sempurna, untuk itu penulis mengharapkan segala saran dan kritik membangun untuk perbaikan dimasa yang akan datang. Semoga skripsi ini dapat memberikan banyak manfaat untuk kemajuan ilmu pengetahuan.

Inderalaya, 28 Agt 2018

Penulis,



Sefti Juwita Dian Utama

NIM. 08111006055

**Morphology and Biochemical Characterization of Antibiotics Producing  
Bacterial Soil From Land Sample of Lake Kabu Forest Muara Gula Lama  
Village Ujanmas District Muara Enim Regency**

**Sefti Juwita Dian Utama  
08111008055**

**ABSTRCT**

Soil is one of the habitats for microorganisms, although in hard and dry soil microbes are dormant which will grow when there is moisture. Soil bacteria are the most important part of life in the world, as they are part of biological and chemical systems, and the life of flora and fauna. Bacteria on the soil can routinely produce antibiotics through a chemical process called secondary metabolism. Research has been conducted on the morphological and biochemical characteristics of soil bacteria which is potential to produce antibiotics from forest soils in Lake Kabu, Muara Gula Lama Village, Ujanmas District, Muara Enim Regency. Preliminary test is done by breeding soil bacteria on Nutrien Agar medium. During the incubation period  $1 \times 24$  hours at  $37^{\circ}\text{C}$  temperature, the bacterial colonies that can inhibit the growth of the bacterial sample *Escherichia coli* ATCC 8939 surroundings was being observed which shows the existence of clear area as a sign of antibiotic produced by bacteria isolate of forest soil of Kabu Lake with the mean diameter of the inhibitory zone  $\pm 8.5$ . Characterization is done by identification using Gram staining, urease formation, carbohydrate fermentation (glucose, fructose, and lactose) and bacterial motility. Based on the observation of bacterial soil isolate that have been identified showing the characteristics of bacteria *Enterobacter cloacae* genus.

**Keyword(s): antibiotic, antibiotal activity, characterization, soil,  
*Enterobacter cloacae*.**

**Karakterisasi Morfologi Dan Biokimia Bakteri Tanah Penghasil Antibiotik  
Dari Sampel Tanah Hutan Danau Kabu Desa Muara Gula Lama Kecamatan  
Ujanmas Kabupaten Muara Enim**

**Sefti Juwita Dian Utama  
08111008055**

**ABSTRAK**

Tanah salah satu habitat bagi mikroorganisme, walaupun di tanah yang keras dan kering mikroba bersifat dorman yang akan tumbuh ketika ada kelembapan. Bakteri tanah merupakan bagian terpenting dari kehidupan di dunia, karena merupakan bagian dari sistem biologi dan kimia, serta kehidupan flora dan fauna. Bakteri di tanah secara rutin dapat menghasilkan antibiotik melalui suatu proses kimia yang disebut metabolisme sekunder. Telah dilakukan penelitian tentang karakteristik morfologi dan biokimia bakteri tanah yang berpotensi menghasilkan antibiotik dari tanah hutan danau Kabu desa Muara Gula Lama, kecamatan Ujanmas, Kabupaten Muara Enim. Uji pendahuluan dilakukan dengan cara membiakkan bakteri tanah pada medium Nutrien Agar. Selama masa inkubasi 1 × 24 jam pada suhu 37°C diamati koloni bakteri yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri uji *Eschericia coli* ATCC 8939 disekelilingnya yang menunjukkan adanya daerah bening sebagai tanda adanya senyawa antibiotik yang dihasilkan oleh isolat bakteri tanah hutan danau Kabu dengan nilai rata-rata diameter zona hambat ± 8,5. Karakterisasi dilakukan dengan cara identifikasi menggunakan pewarnaan Gram, pembentukan urease, fermentasi karbohidrat (glukosa, fruktosa dan laktosa) dan motilitas bakteri. Berdasarkan hasil pengamatan isolat bakteri tanah yang telah diidentifikasi menunjukkan ciri bakteri genus *Enterobacter cloacae*.

**Kata kunci: antibiotik, aktivitas antibiotik, karakterisasi, tanah, *Enterobacter cloacae*.**

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN MAKALAH SEMINAR HASIL .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH .....	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS .....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN DAN MOTTO.....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
<i>ABSTRACT</i> .....	xi
ABSTRAK .....	xii
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR GAMBAR .....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xviii
BAB I     PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	5
1.3 Tujuan Penelitian .....	5
1.4 Manfaat Penelitian .....	5
BAB II     TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Antibiotik .....	6
2.1.1 Definisi Antibiotik .....	6
2.1.2 Mekanisme Kerja Antibiotik.....	6
2.1.2.1 Antibiotik Yang Menghambat Metabolisme Sel Mikroba.....	6
2.1.2.2 Antibiotik Yang Menghambat Sintesis Dinding Sel Mikroba.....	7
2.1.2.3 Antibiotik Yang Mengganggu Keutuhan Membran Sel Mikroba .....	7
2.1.2.4 Antibiotik Yang Menghambat Sintesis Protein Sel Mikroba.....	7
2.1.2.5 Antibiotik Yang Menghambat Metabolisme Asam Nukleat Sel Mikroba.....	8
2.2 Tinjauan Resistensi Antibiotik dan Spektrum Kemoterapeutik .....	9
2.2.1 Resistensi Antibiotik .....	9
2.2.2 Spektrum Kemoterapeutik .....	9
2.3 Bakteri .....	10
2.3.1 Bakteri Gram Negatif.....	11
2.3.2 Bakteri Gram Positif .....	13
2.3.2 Bakteri Sampel Tanah .....	14
2.4 Teknik Isolasi Bakteri Penghasil Antibiotik .....	15

2.5	Identifikasi Mikroba.....	15
2.5.1	Pemeriksaan Secara Makroskopis.....	15
2.5.2	Pemeriksaan Secara Mikroskopis.....	16
2.5.3	Pewarnaan Gram.....	16
2.5.4	Uji Pembentukan Urease.....	17
2.5.5	Uji Fermentasi Karbohidrat (Glukosa, Fruktosa, dan Laktosa).....	17
2.5.6	Uji Motilitas.....	17
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN.....	18
3.1	Waktu dan Tempat Penelitian.....	18
3.2	Alat dan Bahan.....	18
3.2.1	Alat.....	18
3.2.2	Bahan.....	18
3.3	Bakteri Uji.....	19
3.4	Prosedur Penelitian.....	19
3.4.1	Sterilisasi Alat.....	19
3.4.2	Preparasi Sampel.....	19
3.5	Penyiapan Medium Perbenihan Nutrien Agar.....	20
3.5.1	Pembuatan Suspensi Bakteri Tanah Hutan Danau Kabu.....	20
3.5.2	Penanaman Bakteri Tanah Hutan Danau Kabu dalam Nutrient Agar.....	20
3.5.3	Isolasi Bakteri Penghasil Antibiotik.....	21
3.6	Karakteristik Morfologi dan Biokimia Bakteri Tanah Hutan Danau Kabu.....	21
3.6.1	Pengamatan Sifat Morfologi Secara Makroskopis.....	21
3.6.2	Pewarnaan Gram.....	21
3.6.3	Uji Urease.....	22
3.6.4	Uji Fermentasi Karbohidrat (Glukosa, Fruktosa dan Laktosa).....	22
3.6.5	Uji Motilitas.....	23
3.7	Uji Penghambatan Pertumbuhan Bakteri Tanah.....	23
3.7.1	Peremajaan Bakteri Uji.....	23
3.7.2	Uji Penghambatan Isolat Bakteri Tanah Hutan Danau Kabu.....	23
3.7.3	Uji Penghambatan Pertumbuhan Isolat Bakteri Tanah Terhadap Bakteri Uji <i>Eschericia coli</i> .....	24
3.8	Analisa Data.....	24
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	26
4.1	Preparasi Sampel.....	26
4.2	Isolasi dan Pemurnian Bakteri Tanah Hutan Danau Kabu.....	27
4.3	Identifikasi Bakteri Tanah Hutan Danau Kabu Penghasil Antibiotik.....	28
4.3.1	Pengamatan Sifat Morfologi Secara Makroskopis.....	28

4.3.2	Pewarnaan Gram .....	28
4.3.3	Uji Urease.....	29
4.3.4	Uji Fermentasi Karbohidrat (Glukosa, Fruktosa dan Laktosa) .....	30
4.3.5	Motilitas .....	30
4.4	Uji Penghambatan Pertumbuhan Isolat Bakteri Tanah Terhadap Bakteri Uji <i>Eschericia coli</i> .....	31
4.5	Hasil Identifikasi Bakteri Tanah Hutan Danau Kabu .....	33
4.6	Analisa Data .....	33
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN .....	36
5.1	Kesimpulan.....	36
5.2	Saran .....	36
	DAFTAR PUSTAKA .....	37
	LAMPIRAN.....	40
	DAFTAR RIWAYAT HIDUP .....	50

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Hasil Shaker Sampel Tanah .....	28
Tabel 2. Morfologi Makrokopis Bakteri Tanah Pada Medium NA .....	31
Tabel 3. Hasil Uji <i>Mann Whitney</i> .....	34



## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Mekanisme Antibiotik .....	8
Gambar 2. Koloni <i>Escherichia coli</i> .....	12
Gambar 3. Koloni <i>Staphylococcus aureus</i> .....	14
Gambar 4. Macam – Macam Bentuk Koloni Bakteri .....	16
Gambar 5. Koloni Bakteri Yang Mempunyai Zona Bening $10^{-3}$ .....	27
Gambar 6. Koloni Bakteri Yang Telah Dimurnikan .....	28

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Alur Umum Penelitian .....	38
Lampiran 2. Skema Penanaman Bakteri Tanah Hutan Danau Kabu .....	39
Lampiran 3. Preparasi Sampel Tanah .....	40
Lampiran 4. Suspensi Bakteri Tanah Hutan Danau Kabu .....	41
Lampiran 5. Seleksi Biakan Bakteri Penghasil Antibiotik dan Isolasi Pemurnian Bakteri Tanah Hutan Danau Kabu .....	42
Lampiran 6. Uji Penghambatan Isolat Bakteri Tanah Hutan Danau Kabu ...	44
Lampiran 7. Sertifikat Bakteri <i>Eschericia coli</i> ATCC 8939 .....	46
Lampiran 8. Karakteristik Morfologi dan Biokimia Bakteri Tanah Hutan Danau Kabu .....	47
Lampiran 9. Hasil Uji Identifikasi Bakteri Tanah Hutan Danau Kabu Penghasil Antibiotik Berdasarkan Vitek .....	41
Lampiran 10. Hasil Penelitian Berdasarkan Balai Besar Kesehatan .....	42

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Antibiotik adalah metabolit yang dihasilkan oleh suatu mikroorganisme, yang sangat kecil dapat menghambat atau membunuh mikroorganisme lain. Antibiotik merupakan obat yang sangat berperan penting dalam mengobati penyakit infeksi. Indonesia sebagai negara yang sering menghadapi berbagai penyakit infeksi, maka antibiotik merupakan kebutuhan obat yang mendasar. Antibiotik paling banyak diimport dari Cina dan India serta beberapa negara lain di Eropa. Dana yang diperlukan untuk pengadaan antibiotik di Indonesia lebih kurang 23,3% dari seluruh anggaran obat – obatan. Untuk mengurangi ketergantungan Indonesia terhadap negara lain dalam penyediaan bahan antibiotik ini, pemerintah Indonesia telah menetapkan bahwa secara bertahap bahan baku antibiotik akan diproduksi dalam negeri, dengan memanfaatkan sumber daya alam yang dimiliki (Djamaan *et al.*, 2002; Wulandari, 2011).

Sejak penemuan dan penggunaan obat-obat antibiotik pada abad ke-20, sifat toksisitas selektif antibiotik tersebut telah memastikan penggunaannya secara meluas dan sebagian besar efektif untuk memerangi infeksi, namun dilain pihak mengakibatkan munculnya penyebaran resistensi patogen multi obat (Susilowati dkk., 2007). Studi tentang bakteri patogen resistensi antibiotik telah banyak dilakukan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi peningkatan jumlah kasus bakteri patogen resisten antibiotik, dimana tahun 2005 lebih 19.000 kasus kematian di Amerika dan Inggris disebabkan oleh *Staphylococcus aureus* resisten methicillin atau SARM (Kennedy *et al.*, 2009).

Berbagai macam antibiotik sintetik telah dikembangkan untuk melawan penyakit infeksi yang disebabkan oleh bakteri, akan tetapi penggunaan antibiotik sintetik memberikan efek samping terhadap tubuh yang tidak diinginkan. Akhir – akhir ini banyak metode dan peralatan yang tersedia dapat digunakan untuk mencari antibiotik baru. Penghasil gen dan tingkat gen merupakan bagian upaya yang secara terus menerus untuk memperoleh informasi baru terhadap pemahaman tentang patogen. Gen dapat membantu memilih target dan memahami tentang resistensi bakteri. Ketersediaan produk alami yang mencukupi menyediakan kesempatan yang luas untuk menjadikannya sebagai bahan baru, yaitu sebagai bahan kemoterapi (Aliero *et al.*, 2008).

Banyak pendekatan – pendekatan yang telah dilakukan dalam penemuan bahan antibakteri baru, salah satunya berdasarkan pendekatan genetik atau non-genetik. Kedua metode ini memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing. Bagaimanapun caranya kedua metode ini dilakukan yang terpenting adalah keberhasilannya dalam menemukan antibiotik baru yang efektif untuk jangka waktu yang lama (Wardani, 2008). Meningkatnya kasus infeksi dan resistensi, menunjukkan perlunya dilakukan penelitian untuk mengembangkan antibiotik baru salah satu cara yaitu dengan pencarian dari bakteri tanah (Andayani dkk., 2006).

Bakteri penghasil antibiotik diantaranya golongan *Actinomycetes*, *Bacillus*, *Pseudomonas* dan *Streptomyces* (Pelczar and Chan, 2007). Yulianah tahun 1987 telah mengisolasi mikroba tanah dari Ujung Kulon Jawa Barat, telah didaftarkan pada Pusat Koleksi Mikroba di Amerika Serikat dengan nama *Streptomyces indonesiensis* ATCC 48589. Diketahui bahwa lebih dari 10.000

senyawa antibiotik dihasilkan oleh mikroba (Waluyo, 2009). Rene Dubos tahun 1939 telah mengisolasi suatu kultur *Bacillus brevis* dari tanah New Jersey yang membentuk suatu substansi yang mampu mematikan banyak bakteri gram positif. Ekstrak bebas sel yang diperoleh dari *Bacillus brevis* ditemukan mengandung dua bahan aktif, yang sekarang dikenal dengan nama *gramisidin* dan *tirosidin* (Pelczar and Chan, 2007). Di Sabah telah diisolasi 78 strain *Actinomycetes* pada 22 lokasi dengan strain terbanyak adalah *Streptomyces* (Lo *et al.*, 2002). Sebanyak tujuh spesies bakteri dari strain *Actinomycetes* yang ditemukan di Antartika, 60% berpotensi sebagai antibiotik berspektrum luas (Nedialkova dan Naidenova., 2005).

Tanah salah satu habitat bagi mikroorganisme, walaupun di tanah yang keras dan kering mikroba bersifat dorman yang akan tumbuh ketika ada kelembapan. Sebanyak 1 g tanah terdapat jutaan bakteri, fungi, protozoa dan mikroorganisme lainnya. Populasi mikroorganisme dalam tanah dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain jumlah dan jenis zat hara dalam tanah, kelembapan, tingkat aerasi, suhu, pH dan perlakuan pada tanah seperti halnya pemupukan (Budiyanto, 2004). Penelitian yang dilakukan oleh Azizah (2005) pada lumpur Sungai Musi bahwa koloni bakteri penghasil antibiotik memberikan zona bening disekelilingnya ketika sampel lumpur ditanamkan pada media Nutrien Agar. Almunadi (2011) melaporkan bahwa antibiotik yang dihasilkan oleh bakteri tanah kampus Indralaya memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Escherichia coli* yang merupakan bakteri gram negatif yang menyebabkan diare disertai darah (Radji, 2009).

Tanah Hutan danau Kabu terletak di Desa Muara Gula Lama Kecamatan Ujanmas Kabupaten Muara Enim. Tanah hutan danau Kabu diperkirakan dapat mendukung pertumbuhan dan keanekaragaman mikroorganisme tanah terutama bakteri dan masih terjaga serta alami. Berdasarkan uraian di atas maka dilakukan penelitian karakterisasi morfologi dan biokimia bakteri penghasil antibiotik menggunakan media agar ekstrak tanah hutan danau Kabu tersebut.

### **1.2 Rumusan Masalah**

Dari latar belakang di atas, dapat dirumuskan suatu permasalahan yaitu:

1. Apakah pada sampel tanah hutan danau Kabu terdapat koloni bakteri yang mempunyai daerah bening (*clear zone*) disekitar koloninya?
2. Bagaimana karakteristik bakteri tanah yang berpotensi menghasilkan antibiotik?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

1. Untuk mengetahui pada sampel tanah hutan danau Kabu ditemukan koloni bakteri yang mempunyai daerah bening (*clear zone*) disekitar koloninya.
2. Untuk melihat bagaimana karakteristik bakteri tanah yang berpotensi menghasilkan antibiotik.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

Agar pengembangan ilmu pengetahuan mikrobiologi yang berkaitan dengan berbagai jenis bakteri yang bersumber dari tanah dengan komposisi tanah yang memiliki berbagai senyawa organik dari akar tumbuhan. Sehingga memperoleh informasi terkait aktivitas kultur bakteri yang diduga mengandung antibiotik dari bakteri tanah hutan danau Kabu. Sebagai wujud pemanfaatan

sumber daya alam untuk mendapatkan sumber obat baru yang bermanfaat bagi ilmu pengetahuan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aliero, A. A., Aliero, B.L. & Buhari, U. 2008, *Preliminary phytochemical and antibacterial screening of scadoxus multiflorus*, **73(7)**: 623 – 628.
- Almunady T. Panangan. 2011, Isolasi Mikroba Penghasil Antibiotika dari Tanah Kampus Unsri Indralaya Menggunakan Media Ekstrak Tanah, Jurnal Penelitian Sains, Jurusan Kimia, Universitas Sriwijaya, Sumatera Selatan, Indonesia.
- Andayani, SGD., Linar, ZU., Kardono, LBS. & Hanafi, M. 2006, *Antibiotika baru dari actinomycetes dan jamur*, Prosiding Seminar Nasional Himpunan Kimia Indonesia, Departemen Kimia FMIPA IPB, Bogor, Indonesia.
- Azizah, Masayu. 2005, Skrining mikroba penghasil antibiotika dari sampel lumpur sungai musi dengan metode “*Crowded Plate*”, Skripsi Sarjana Farmasi, Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Bhakti Pertiwi, Palembang, Sumatera Selatan, Indonesia.
- Branen, A.L. & Davidson, P.M. 2005, *Antimicrobial's in food*, CRC Press, France.
- Brooks, G.F., Butel J.S. & Morse S.A. 2005, *Mikrobiologi kedokteran*, Salemba Medika, Jakarta, Indonesia, **53**: 1 – 5.
- Budiyanto, M.A.K. 2004, *Mikrobiologi terapan*, UMM press, Malang, Indonesia.
- Cappuccino, J. G. & Sherman, N. 2005, *Microbiology: A laboratory manual*, Pearson, New York.
- Chambers & Henry F. 2006, *Beta-laktam antibiotics and other inhibitors of cell wall synthesis*, New York.
- Departemen Farmakologi dan Terapeutik., 2007, *Farmakologi dan terapi*, edisi ke-5, Universitas Indonesia, Jakarta, Indonesia.
- Departemen Kesehatan RI. 1995, *Farmakope Indonesia*, edisi IV, Dirjen POM, Jakarta, Indonesia.
- Departemen Kesehatan RI. 2001, *Prosedur tetap pemeriksaan bakteriologi uji penunjang dan uji biokimia yang dipakai untuk pemeriksaan bakteriologi*, Balai Kesehatan Padang, Sumatera Barat, Indonesia.
- Djamaan, A. 1995, *Dasar – dasar teknologi fermentasi*, Jurusan Farmasi, UNAND: Padang, Indonesia. **6(1)**: 90-97.
- Dwidjoseputra, D. 1998, *Dasar – dasar mikrobiologi*, Djembatan, Jakarta, Indonesia.
- D’Costa, VM, McGrann KM, Hughesm DW & Wright GD. 2006, *Sampling the Antibiotic Resistome*, **311**: 374 – 377.



- Godfrey, S.B., Mwebaza, N., Odda, J., Kyebgombe, D.B. & Ntale, M. 2014, Antibiotics drug use, their marketing and promotion during the post-antibiotic golden age and their role in emergence of bacterial resistance, *ScoRes*, **6(5)**: 410 – 425.
- Holt, J.G., Krieg, N.R., Sneath, P.H.A., Staley, J.T. & Williams, S.T. 2000, *Bergey's manual of determinative bacteriology*, 9th Ed, Baltimore, Philadelphia.
- Jawetz, E., Melnick J.L. & Adelberg, E.A. 2010, *Mikrobiologi Kedokteran*, Salemba Medika, Jakarta, Indonesia.
- Jerse, A.E., Martin, W.C., Galen, J.E. & Kaper, J.B. 1990, Oligonucleotide probe for detection of the enteropathogenic *escherichia coli* (EPEC) adherence factor of localized adherent EPEC, *J. Clin. Microbiol.* **28**: 2842 – 2844.
- Katzung. 2004, *Farmakologi Dasar dan Klinik*, edisi ke-1, Salemba Medika, Jakarta, Indonesia.
- Kennedy, FPC, Apriliana, E. & Rukmono, P. 2009, Kualitas mikrobiologi air di unit perinatologi di rumah sakit umum Abdul Moeloek, Bandar Lampung, Indonesia.
- Koes Iranto. 2006. Mikrobiologi menguak dunia mikroorganisme. Jilid 2. Jakarta.
- Lay, B. W. 2002, *Analisis mikrobiologi di laboraorium*, Raja Grafindo Persada., Jakarta.
- Lo, C. W., Lai, N. S., Cheah, H-Y., Wong, N.K.I. & Ho, C. C. 2002, Actinomycetes isolated from soil samples from the crocker range Sabah, *ASEAN Review of Biodiversity and Environmental Conservation (ARBEC)*, Juli – September.
- Loretta. 2005, Isolasi dan identifikasi bakteri penghasil antibiotika dari tanah pinggir rawa kecamatan Sukomoro Musilandas Sumatera Selatan penghambat pertumbuhan *Pseudomonas aeruginosa*. Skripsi, Fakultas MIPA Kimia, Universitas Sriwijaya, Inderalaya, Sumatera Selatan.
- Melliawati, R. 2009. *Eschericia colli* dalam kehidupan manusia, *Bio trends/Vol.4/No.1/Th.2009*.
- Mohapatra, B, R., M. Bapuji & A. Sree. 2003, Production of industrial enzymes (Amylase, Charboxymethylcellulase and Protease) by bacteria isolated from marine sedentary organisms. *Acta Biotechnologica*, **23(1)**: 75 – 84.
- Muchlis, A. R. F. 2013, Skrining bakteri sibbon spon asal perairan pulau plewali dan pulau sarappulompo sebagai penghasil antibakteri terhadap bakteri patogen pada manusia dan ikan, Skripsi, Universitas Hasanuddin Makasar, Indonesia.
- Mycek M.J., Harvey R.A. & Champe P.C. 2002, *Farmakologi ulasan bergambar*, Widya Medika, Jakarta, Indonesia.

- Nataro, J.P. & Kaper, J.B. 1998, Diarrheagenic *Escherichia coli* clinical microbiol, **11(1)**:142 – 201.
- Nedialkova, D. & Naidenova, M. 2005, *Screening the antimicrobial activity of actinomycetes strains isolated from Antarctica*, Journal of Culture Collection, **4**: 29 – 35.
- Pathania, R. & Brown, E.D. 2008, Small and lethal: Searching for new antibacterial compound with novel model of action. Minireview. Biochem Cell Biol **86**: 111 – 115.
- Pelczar, M. J. & Chan, E. C. S. 2007, Dasar – dasar mikrobiologi, Jilid 1, diterjemahkan oleh Hadioetomo, R.S., Imas, T., Tjitrosomo, S. S. & Angka, S. L., Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Pratiwi, S. T. 2008, Mikrobiologi farmasi, Penerbit Erlangga, Jakarta, Indonesia.
- Pudjarwoto, T., Simanjuntak, C.H. & Nur, I.P. 1991, Infeksi bakteri enteropatogen pada penderita diare golongan umur balita di daerah Jawa Barat dan pola resistensi terhadap antibiotik, Kedokteran, Bandung, Indonesia.
- Radji, M. 2005, *Peranan bioteknologi dan mikroba endofit dalam pengembangan obat herbal*, Majalah Ilmu Kefarmasian, Jakarta, Indonesia, **2(3)**:113 – 126.
- Sastramihardja, I. 1998, Isolasi Dan Skrining Mikroba Penghasil Antibiotik, PAU Bioteknologi, ITB, Bandung.
- Serra, D.O., Richter, A.M. & Hengge, R. 2013, *Cellulose as an architectural element in spatially structured Escherichia coli biofilms*, j. bacteriol, **195**: 5540 – 5554.
- Setiabudy, R. & Gan, V.H.S. 2004, *Farmakologi terapi: pengantar antimikroba*, Bagian Farmakologi Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, Jakarta.
- Sharma, H. & Parihar, L. 2010, *Antifungal activity of extracts obtained from actinomycetes*, journal of yeast and fungal research, **1(10)**: 197 – 200.
- Soemarno. 2000, *Isolasi dan identifikasi bakteri klinik*, Penerbit Akademi Analisis Kesehatan Yogyakarta Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Yogyakarta, **2(3)**: 25 – 38.
- Stringer, J. L. 2006, *Basic concepts in pharmacology*. New York, McGraw Hill.
- Sujarweni, W. 2015, SPSS untuk penelitian, Pustaka Baru Press, Yogyakarta, Indonesia.
- Susilowati, D.N., Hastuti, R.D. & Yuniarti, E. 2007, Isolasi dan karakterisasi aktinomisetes penghasil antibakteri enteropatogen *Escherichia coli* *Pseudomonas pseudomallei* dan *Listeria monocytogenes*, Jurnal Agro Biogen, Yogyakarta, Indonesia, **3(1)**: 15 – 23.

- Todar, K. 2008, *Staphylococcus J. Bacteriology*, University of Wisconsinmadison Departement of Bacteriology, Madison, USA.
- Volk, W. A. & Wheeler, M. F. 1993, *Mikrobiologi dasar*, Jilid I, Erlangga, Jakarta Indonesia.
- Wardani, K.A. 2008, *Uji aktivitas antibakteri fraksi residu ekstrak etanolik daun arbenan (duchesnea indica (andr.) focke.) terhadap Staphylococcus aureus dan Pseudomonas aeruginosa multi resisten antibiotika beserta profil kromatografi lapis tipis*, Skripsi, Fakultas Farmasi, UMS, Surakarta Indonesia.
- Wahjudi, Marman. 2014, *Proses fermentasi bakteri dari yoghurt*. Skripsi, Fakultas Farmasi, UMS, Surakarta Indonesia.
- Waluyo. 2009. *Mikrobiologi umum*, UMM PRESS, Malang Indonesia.
- Wulandari, U.O. 2011, *Penapisan bakteri penghasil antibiotik dan pengujian aktivitas antibiotiknya*, Skripsi, Universitas Andalas, Padang.