

STUDI ACTINOMYCETES YANG BERPOTENSI MENGHASILKAN ANTIBIOTIK DARI RHIZOSFER TUMBUHAN PUTRI MALU (*Mimosa pudica* L.) DAN KUCING-KUCINGAN (*Acalypha indica* L.)

STUDY ON POTENTIAL ACTINOMYCETES TO PRODUCE ANTIBIOTIC DARI RHIZOSFER ANTIBIOTIC TAKEN FROM *Mimosa pudica* L. AND *Acalypha indica* L. PLANTS

Ambarwati

Program Studi Kesehatan Masyarakat
Fakultas Ilmu Kedokteran

Universitas Muhammadiyah Surakarta

Jl. A. Yani, Tromol Pos I, Pabelan, Kartasura, Surakarta 57102

ABSTRAK

Penemuan antibiotik penisilin dari jamur *penicillium* oleh Alexander Fleming pada tahun 1929 telah mendorong penemuan antibiotik jenis lain. Tujuan penelitian ini adalah : Untuk mengetahui jumlah isolat Actinomycetes pada rhizosfer Putri malu (*Mimosa pudica* L.) dan Kucing-kucingan (*Acalypha indica* L.) yang berpotensi menghasilkan antibiotik. Jenis penelitian ini adalah survei observasional dengan pemeriksaan di laboratorium. Sampel tanah pada penelitian ini diambil dari rhizosfer tumbuhan putri malu (*Mimosa pudica* L.) dan kucing-kucingan (*Acalypha indica* L.) yang diambil dari 5 lokasi di pekarangan milik Ibu Wartinah, Kartasuro. Langkah penelitian meliputi : isolasi, purifikasi, colour grouping, pewarnaan gram dan seleksi isolat penghasil antibiotik. Berdasarkan hasil penelitian didapatkan 5 isolat dari rhizosfer tumbuhan putri malu dan satu isolat dari rhizosfer kucing-kucingan yang diduga sebagai Actinomycetes. Dari 6 isolat tersebut 5 isolat yang ditemukan berpotensi sebagai penghasil antibiotik, dengan diameter daerah hambatan pada *E. coli* sebesar : Isolat PM1e = 17 mm (++) dan PM26 = 12 mm (+). Sedangkan diameter daerah hambatan pada *S. aureus* sebesar : Isolat PM1e = 16 mm (++) , PM24 = 11 mm (+), PM1d dan KK17 = 10 mm (+).

Kata Kunci: Actinomycetes, Rhizosfer, Putri Malu, Kucing-kucingan, Antibiotik

ABSTRACT

Discovery antibiotic penicillin from penicillium by Alexander Fleming in 1929 motivated discovery another antibiotic. This research is done to know quantity of isolate of Actinomycetes from the root system of *Mimosa pudica* and *Acalypha indica* L, that potential for produce antibiotic. The research is an observational research. The sample is some soil from 5 place root systems of Sleeping grass (*Mimosa pudica*) and copperleaf herb (*Acalypha indica* L.) in the Mrs. Wartinah land. The steps used in this research are isolation, purification, color grouping, gram painting procedure and isolate selection that potentially produce antibiotic. The analysis applied in this research is descriptive analysis to describe some isolate that potentially produce antibiotic. The result of this research shows that there are 5 isolates Actinomycetes from the root system of *Mimosa pudica* and 1 isolate is from the root system of *Acalypha indica* L. From the antibiotic test, it is known that from the 6 isolates, there are 5 isolates potentially produce antibiotic with diameter of inhibitor zone for *E. coli* that are: Isolate PM1e = 17 mm (++) , PM26 = 12 mm (+). The diameter of inhibitor zone for *S. aureus* was : Isolate PM1e = 16 mm (++) , PM24 = 11 mm (+), PM1d and KK17 = 10 mm (+).

Keywords: *Actinomycetes, Root System, Sleeping grass, copperleaf herb, Antibiotic*

PENDAHULUAN

Penemuan antibiotik penisilin dari jamur penicillium oleh Alexander Fleming pada tahun 1929 (Perlman, 1970) telah mendorong penemuan antibiotik jenis lain. Sampai saat ini telah beribu-ribu antibiotik yang berhasil diisolasi baik dari jenis bakteri maupun jamur. Namun demikian karena adanya sifat resistensi kuman terhadap antibiotik yang telah ada, maka perlu terus dilakukan penelitian untuk menemukan jenis antibiotik baru yang lebih ampuh untuk membunuh kuman penyakit. Pada saat ini banyak penelitian yang difokuskan pada Actinomycetes yang diindikasikan sebagai bakteri yang mampu menghasilkan antibiotik terbanyak. Menurut Suwandi (1993) sekitar 70% dari antibiotik yang telah ditemukan dihasilkan oleh Actinomycetes terutama Streptomyces.

Tanah merupakan salah satu habitat bagi mikroorganisme, dalam satu gram tanah terdapat jutaan bakteri, fungi, protozoa dan mikroorganisme lain. Populasi Actinomycetes pada tanah yang subur mencapai 700.000 sel/gram (Budiyatno, 2004). Pada umumnya populasi mikroorganisme pada rhizosfer jauh

lebih tinggi dibandingkan populasi pada bagian tanah lainnya. Banyaknya mikroorganisme termasuk Actinomycetes pada rhizosfer ini disebabkan karena akar tanaman mempunyai kemampuan mengeluarkan eksudat yang mengandung bahan organik yang berguna sebagai sumber energi bagi mikroorganisme yang hidup di sekitar perakaran tersebut. Menurut Budiyanto (2004), populasi mikroorganisme dalam tanah dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu : 1). Jumlah dan jenis zat hara dalam tanah, 2). Kelembaban, 3). Tingkat aerasi, 4). Suhu, 5). pH dan 6). Perlakuan pada tanah, seperti pemupukan atau terjadinya banjir. Keberadaan Actinomycetes pada rhizosfer berguna untuk mengendalikan pertumbuhan mikroorganisme tanah terutama yang bersifat patogen, sehingga munculnya penyakit yang menyerang tanaman dapat dihindarkan dan tanah menjadi lebih sehat (Purwadisastra, 1973).

Berdasarkan hasil penelitian Indriasari (1999) ditemukan 186 isolat Actinomycetes dari 78 sampel sedimen ekosistem air hitam yang terletak di Kalimantan Tengah, dari 186 isolat diketahui 58 isolat dapat menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*, 38 isolat mampu menghambat *E. coli* dan 17 isolat mampu menghambat keduanya. Sementara itu Oskay, *et al* (2004) juga berhasil menemukan 50 strain Actinomycetes yang berbeda pada sampel tanah pertanian yang diambil dari daerah Manisa di Turki. Ternyata 34% dari keseluruhan isolat berpotensi sebagai antibiotik, dan 7 isolat menghasilkan antibiotik baru.

Putri malu merupakan tumbuhan liar di pinggir jalan, lapangan terlantar, dan tempat-tempat terbuka yang terkena sinar matahari. Tumbuhan asli Amerika tropis ini dapat ditemukan pada ketinggian 1-1.200 m dpl. Terna, cepat berkembang biak, tumbuh memanjat, atau berbaring, tinggi 0,3-1,5 m, batang bulat, berambut, dan berduri tempel. Daun berupa daun majemuk menyirip genap ganda dua yang sempurna. Jumlah anak daun setiap sirip 5-26 pasang. Helaian anak daun berbentuk memanjang sampai lanset, ujung runcing, pangkal membundar, tepi rata, permukaan atas dan bawah licin, panjang 6-16 mm, lebar 1-3 mm, berwarna hijau, umumnya tepi daun berwarna ungu, jika daun tersentuh, akan melipat diri (mengkerut). Bunga bulat, berbentuk seperti bola, bertangkai, berwarna merah muda (ping). Buah berbentuk polong, pipih, berbentuk garis. Biji bulat dan pipih. Putri malu dapat diperbanyak dengan biji.

Putri malu rasanya manis, sifatnya agak dingin (astringen). Herba putri malu berkhasiat sebagai penenang (*transquillizer*), peluruh dahak (ekspektoran), peluruh kencing (diuretik), obat batuk (antitusif), pereda demam (antipiretik), dan antiradang. Akar dan biji putri malu berkhasiat sebagai perangsang muntah. Kandungan kimia Putri malu adalah : tanin, mimosin, dan asam pipekolinat (Dalimartha, 2003). Putri malu juga sering disebut : *sensitive plant*, *sleeping grass* atau *touch me not*.

Kucing-kucingan (*Acalypha indica* L.) merupakan gulma yang sangat umum ditemukan tumbuh liar di pinggir jalan, lapangan rumput, maupun di lereng gunung. Merupakan herba semusim, tegak, tinggi 30-50 cm, bercabang dengan garis memanjang kasar dan berambut halus. Daun tunggal, bertangkai panjang dan letak tersebar. Helaian daun berbentuk bulat telur sampai lanset, tipis, ujung dan pangkal runcing, tepi bergerigi, panjang 2,5-8 cm, lebar 1,5-3,5 cm dan berwarna hijau. Bunga majemuk, berkelamin satu, keluar dari ketiak daun, kecil-kecil, dalam rangkaian berbentuk bulir. Buahnya kotak, bulat, hitam. Biji bulat panjang, berwarna cokelat. Akarnya tunggang, berwarna putih kotor.

Kucing-kucingan dapat diperbanyak dengan biji. Kucing-kucingan berasa pahit, sifatnya sejuk, dan astringen. Herba ini berkhasiat antiradang, antibiotik, peluruh kencing (diuretik), pencahar, dan penghenti perdarahan (hemosta). Kandungan kimia kucing-kucingan : daun, batang, dan akar mengandung saponin dan tanin. Batangnya juga mengandung flavonoida dan daunnya mengandung minyak atsiri (Dalimartha, 2003). Nama lain dari tumbuhan kucing-kucingan adalah : ceka mas (Melayu), lelatang, rumput bolong-bolong (Jawa), rumput kokosongan (Sunda) serta *copperleaf herb*.

Sejauh ini belum pernah dilakukan isolasi Actinomycetes dari rhizosfer tumbuhan putri malu dan kucing-kucingan. Penelitian yang pernah dilakukan berkaitan dengan rhizosfer adalah penelitian Rachdiati *cit* Hasim (2003), yang meneliti tentang mikroorganisme pada rhizosfer rumput pahit dan rumput jampang, serta Rahayu, dkk (2006) yang menguji antimikrobia isolat bakteri dari rhizosfer rumput pangola. Putri malu memiliki jenis perakaran serabut sedangkan kucing-kucingan berakar tunggang. Hal ini dimungkinkan berhubungan dengan keberadaan mikroorganisme pada rhizosfer kedua tumbuhan. Untuk mengetahui banyaknya Actinomycetes pada rhizosfer putri malu dan kucing-kucingan perlu dilakukan penelitian dengan mengambil sampel tanah dari rhizosfer kedua tumbuhan tersebut, sedangkan untuk mengetahui kemampuannya sebagai penghasil antibiotik dapat diujikan pada bakteri uji.

Antibiotik adalah produk metabolik yang dihasilkan suatu organisme tertentu, yang dalam jumlah amat kecil bersifat merusak atau menghambat mikroorganisme lain (Perlman, 1970, Pelczar and Chan, 1988). Bakteri yang sering digunakan pada penelitian adalah *Escherichia coli* yang mewakili bakteri kelompok gram negatif dan *Staphylococcus aureus* atau *Bacillus subtilis* sebagai wakil kelompok gram positif. Pada penelitian ini digunakan *E. coli* dan *S. aureus*. *E. coli* merupakan bakteri yang berbentuk batang, terdapat tunggal, berpasangan dan dalam rantai pendek, gram negatif, tidak berspora, tidak memiliki kapsul, motil atau tidak motil, aerobik atau fakultatif anaerobik, serta merupakan flora normal di usus (Pelczar and Chan, 1988). Sedangkan *Sta-*

phylococcus aureus merupakan bakteri yang berbentuk bulat, gram positif, terdapat tunggal, berpasangan dan dalam gerombol, tidak berkapsul, tidak membentuk spora, aerobik atau fakultatif anaerobik, serta tidak motil (Pelczar and Chan, 1988).

Tujuan penelitian ini adalah : 1). Untuk mengetahui jumlah isolat Actinomycetes pada rhizosfer putri malu (*Mimosa pudica*) dan kucing-kucingan (*Acalypha indica* L.) . Dan 2). Untuk mengetahui apakah isolat Actinomycetes yang ditemukan berpotensi menghasilkan antibiotik. Sedangkan manfaat yang diharapkan adalah : 1). Memberikan informasi ilmiah tentang keberadaan dan jumlah Actinomycetes pada rhizosfer tumbuhan putri malu (*Mimosa pudica* L.) dan kucing-kucingan (*Acalypha indica* L.) yang berpotensi menghasilkan antibiotik. Dan 2). Sebagai dasar untuk penelitian selanjutnya.

Actinomycetes termasuk bakteri yang berbentuk batang, gram positif, bersifat anaerobik atau fakultatif. Struktur Actinomycetes berupa filamen lembut yang sering disebut *hyfa* atau *mycelia*, sebagaimana yang terdapat pada fungi, memiliki konidia pada hifa yang menegak. Actinomycetes merupakan bakteri yang bereproduksi dengan pembelahan sel, rentan terhadap penisilin tetapi tahan terhadap zat antifungi (Rollin and Joseph, 2000). Pada tanah yang kering dan panas (hangat), banyak ditemukan Actinomycetes, seperti : *Nocardia*, *Streptomyces* dan *Mikromonospora*. Kelompok mikroorganisme ini menyebabkan bau *musty*, yaitu bau seperti tanah yang baru dibajak (Rao, 2001). Actinomycetes terutama genus *Streptomyces* merupakan anggota bakteri yang menarik untuk diteliti, hal ini disebabkan karena anggota genus ini mampu menghasilkan antibiotik (Goudie, 1995).

METODE PENELITIAN

Objek dalam penelitian ini adalah tanah dari rhizosfer tumbuhan putri malu (*Mimosa pudica*) dan kucing-kucingan (*Acalypha indica* L.). Jenis penelitian ini adalah survei observasional dengan pemeriksaan laboratorium.

Penelitian ini dilaksanakan selama 3 bulan. Tempat pengambilan sampel adalah di tanah pekarangan milik Ibu Wartinah, Dusun Kemas, Ngadirejo, Kartasura, Sukoharjo, sedang tempat pemeriksaan di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Ilmu Kedokteran Universitas Muhammadiyah Surakarta. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh tanah dari rhizosfer putri malu dan kucing-kucingan di pekarangan milik Ibu Wartinah di Dusun Kemas, Ngadirejo, Kartasuro, Sukoharjo. Sedangkan sampel diambil dari 5 lokasi rhizosfer putri malu dan kucing-kucingan.

Koleksi sampel tanah dilakukan dengan cara : sampel tanah diambil secara aseptis dari rhizosfer putri malu dan kucing-kucingan. Dicatat tanggal

pengambilan, lokasi pengambilan, pH, dan kelembaban tanah. Sampel tanah diletakkan dalam cawan petri dan dibiarkan di udara terbuka selama 4 hari.

Estimasi berat kering sampel tanah dilakukan dengan cara : suspensi sampel dengan nilai pengenceran 10^{-1} yang tersisa dipindahkan ke dalam cawan porselin yang sudah diketahui beratnya. Selanjutnya cawan porselin yang berisi suspensi sampel tersebut dimasukkan dalam oven suhu 105°C selama 24 jam untuk mengeringkan air. Setelah kering di timbang untuk mengetahui berat kering tanah.

Estimasi kelembaban sampel tanah dilakukan dengan cara : satu gram tanah ditimbang lalu dimasukkan dalam cawan porselin yang sudah diketahui beratnya, kemudian dipanaskan dalam oven pada suhu 105°C selama 24 jam atau sampai beratnya konstan, nilai kelembaban sampel tanah dinyatakan sebagai persentase rata-rata kehilangan berat tanah selama pemanasan.

Penentuan pH sampel tanah dilakukan dengan cara : diambil kira-kira 2 gram sampel tanah lalu dimasukkan dalam beaker glass ukuran 50 ml dan ditambahkan aquadest sedikit demi sedikit sambil diaduk dengan batang gelas. Penambahan aquadest dilanjutkan hingga terbentuk lapisan air di permukaan masa sampel tanah lalu dibiarkan selama 30 menit sampai satu jam. Pengukuran nilai pH dilakukan dengan pH meter kemudian dibaca dan dicatat. Pengukuran dilakukan sebanyak tiga kali dan hasilnya dirata-rata.

Ekstraksi propagul dari sampel tanah dilakukan dengan cara: tanah ditimbang sebanyak 1 gr kemudian ditempatkan pada botol universal. Setelah itu ditambahkan 9 ml larutan ringer dan dikocok selama 5 menit (suspensi ini merupakan pengenceran 10^{-1}). Setelah itu suspensi sampel diletakkan dalam air panas (50°C) selama 10 menit. Diambil 6 tabung reaksi, masing-masing diisi dengan 9 ml larutan ringer dengan pipet steril. Dimasukkan 1 ml suspensi dari pengenceran 10^{-1} ke salah satu tabung reaksi yang berisi 9 ml larutan ringer, dan dikocok secara merata, suspensi ini mempunyai tingkat pengenceran 10^{-2} . Dengan cara yang sama, dibuat suspensi dengan tingkat pengenceran 10^{-3} , 10^{-4} , 10^{-5} , 10^{-6} dan 10^{-7} .

Isolasi selektif Actinomycetes dilakukan dengan cara : dari tingkat pengenceran 10^{-6} dan 10^{-7} sampel diambil 1 ml dan diinokulasikan secara *surface plate* pada medium starch-casein (ScA). Medium yang telah diinokulasi diinkubasi pada suhu 28°C selama 4 hari sampai 2 minggu.

Purifikasi Actinomycetes dilakukan dengan cara : koloni yang tumbuh pada media diamati. Setiap koloni yang memiliki kenampakan berbeda diisolasi pada media ScA hingga diperoleh isolat murni. Isolat yang diduga sebagai anggota Actinomycetes terutama Streptomyces bisa diamati dari terbentuknya miselium dan warna isolat.

Isolat yang telah dipurifikasi diinokulasi pada media Oatmeal agar. Caranya ambil satu ose isolat dan ditumbuhkan secara streak pada media Oatmeal agar. Medium yang telah diinokulasi diinkubasi pada suhu 28°C selama 4 hari sampai 2 minggu. Diamati warna isolat yang tumbuh.

Pada isolat yang telah dipurifikasi dilakukan pewarnaan gram untuk menentukan apakah isolat yang diperoleh merupakan Actinomycetes. Selanjutnya isolat yang diduga Actinomycetes diuji cobakan pada bakteri uji, yaitu *E. coli* dan *Staphylococcus aureus* dengan metode paper disk. Berdasarkan hasil uji antibiotik pada bakteri uji kemudian ditentukan diameter daerah hambatan dan dikategorikan tingkat hambatannya.

Data pada penelitian ini dikumpulkan dari hasil pemeriksaan berat kering sampel, kelembaban sampel dan pH sampel. Selain itu data juga didapat dari hasil penghitungan jumlah koloni dan pengamatan terhadap koloni yang tumbuh dan penentuan ada tidaknya daerah hambatan. Analisis data dilakukan secara deskriptif untuk menggambarkan jumlah isolat Actinomycetes dari rhizosfer tumbuhan putri malu dan kucing-kucingan serta potensinya sebagai penghasil antibiotik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil

Hasil pengukuran berat kering sampel, kelembaban sampel dan pH sampel tanah dari rhizosfer putri malu (*Mimosa pudica* L.) dan kucing-kucingan (*Acalypha indica* L.) dapat dilihat pada tabel 1. berikut ini :

Tabel. 1. Hasil Pengukuran Berat Kering, Kelembaban dan pH Sampel Tanah

No.	Uraian	Sampel Tanah dari Rhizosfer	
		<i>Mimosa pudica</i> L	<i>Acalypha indica</i> L
1.	Berat kering	0,03 gr	0,03 gr
2.	Kelembaban	7,91%	6,85%
3.	pH rata-rata	8,5	8,3

Hasil isolasi dan purifikasi *Actinomyces* pada media Starch-casein agar dapat dilihat pada tabel. 2., sedangkan hasil pada media Oatmeal agar dapat dilihat pada tabel. 3., berikut ini :

Tabel. 2. Hasil Isolasi dan Purifikasi pada Media Starch - Casein Agar

No.	Kode Isolat	Isolasi	Purifikasi
1.	PM1e	+	+
2.	PM21	+	+
3.	PM22	+	-
4.	PM23	+	-
5.	PM24	+	+
6.	PM1d	+	+
7.	PM26	+	+
8.	KK17	+	+

Keterangan:

PM : Putri Malu + : Tumbuh
 KK : Kucing-kucingan - : Tidak tumbuh

Tabel. 3. Hasil Isolasi dan Purifikasi pada Media Oatmeal Agar

No.	Kode Isolat	Warna Isolat
1.	PM1e	Hijau kehitaman
2.	PM21	Hitam
3.	PM22	-
4.	PM23	-
5.	PM24	Putih abu-abu
6.	PM1d	Hijau
7.	PM26	Putih
8.	KK17	Hijau kehitaman

Hasil pewarnaan gram isolat yang diduga *Actinomyces* dapat dilihat pada tabel 4., sedangkan hasil uji antibiotik dapat dilihat pada tabel 5. berikut ini :

Tabel. 4. Hasil Pewarnaan Gram

No.	Kode Isolat	Morfologi Sel	Gram
1.	PM1e	Batang	(+)
2.	PM21	Batang	(+)
3.	PM22	-	-
4.	PM23	-	-
5.	PM24	Batang	(+)
6.	PM1d	Batang	(+)
7.	PM26	Batang	(+)
8.	KK17	Batang	(+)

Tabel. 5. Hasil Uji Antibiotik

No.	Kode Isolat	Rata-rata Diameter Daerah Hambatan (mm)			
		<i>E. coli</i>		<i>S. aureus</i>	
1.	PM1e	17 mm	++	16 mm	++
2.	PM21	-	-	9 mm	-
3.	PM22	-	-	-	-
4.	PM23	-	-	-	-
5.	PM24	9 mm	-	11 mm	+
6.	PM1d	9 mm	-	10 mm	+
7.	PM26	12 mm	+	-	-
8.	KK17	-	-	10 mm	+

Keterangan :

Menurut Yulinah, dkk (1987)

+++ : diameter daerah hambatan 20,00 mm atau lebih

++ : diameter daerah hambatan 15,00 – 19,90 mm

+ : diameter daerah hambatan 10,00 – 14,90 mm

2. Pembahasan

Munculnya berbagai macam penyakit infeksi yang membutuhkan antibiotik dan adanya sifat beberapa kuman patogen yang resisten terhadap antibiotik yang ada, mendorong terus dilakukannya penelitian untuk menemukan antibiotik baru. Zat antimikrobia yang dihasilkan oleh mikroorganisme lebih menguntungkan dari pada zat antimikrobia yang dihasilkan oleh tumbuhan, hal ini disebabkan karena waktu regenerasi mikroorganisme yang jauh lebih singkat dibandingkan waktu tumbuh suatu tanaman. Bakteri dapat tumbuh dan berkembang biak dalam waktu beberapa jam, Actinomycetes dalam waktu kurang lebih satu bulan, sedangkan tanaman untuk menghasilkan bahan aktif membutuhkan waktu bertahun-tahun.

Streptomyces merupakan salah satu anggota Actinomycetes yang banyak dikaji para peneliti, karena genus ini diindikasikan mampu menghasilkan antibiotik. Bahkan menurut Okami dan Hotta (1988) hampir 95% dari 2000 antibiotik yang ada dihasilkan oleh Streptomyces. Banyak antibiotik yang telah dikenal dan dihasilkan oleh Streptomyces, misalnya : streptomycin yang dihasilkan oleh *Streptomyces griseus*, aureomisin yang dihasilkan oleh *S. aureofaciens*, oleandomycin yang dihasilkan oleh *S. antibioticus*, spiramycin yang dihasilkan oleh *S. ambofaciens*, dan eritromisin yang dihasilkan oleh *S. erythreus*, yang masing-masing mempunyai khasiat yang berlainan. Bahkan sampai akhir tahun 1972 telah ditemukan antibiotik dari genus ini sebanyak 2.178 jenis. Selain Streptomyces, masih ada anggota actinomicetes yang juga mampu menghasilkan antibiotik dan antitumor, yaitu Actinoplanes, Micromonospora, Saccharopolyspora, Actinomodura, dan Dactylosporangium.

Habitat Streptomyces adalah di tanah, bahkan 70% mikroorganisme yang ada di tanah adalah Streptomyces (Rao, 1999). Di tanah yang subur seperti daerah rhizosfer jumlah Streptomyces akan lebih banyak. Actinomycetes merupakan bakteri yang memiliki morfologi mirip fungi karena dapat membentuk filamen. Namun demikian menurut Coyne (1999) Actinomycetes dapat dibedakan dengan fungi berdasarkan dua karakter penting, yaitu :

1. Actinomycetes tidak memiliki nukleus sejati sehingga digolongkan sebagai prokariot.
2. Actinomycetes membentuk hifa yang berdiameter 0,5-1,0 μm , hifa ini lebih kecil dari hifa fungi yang berdiameter 3,0 – 8,0 μm .

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan 8 isolat yang diduga sebagai Actinomycetes, 7 isolat didapatkan dari rhizosfer putri malu (*Mimosa pudica* L.) yaitu: PM1e, PM21, PM22, PM23, PM24, PM1d, dan PM26 serta satu isolat dari rhizosfer kucing-kucingan (*Acalypha indica* L.) yaitu : KK17. Namun

demikian dari 8 isolat hanya 6 isolat yang tumbuh setelah dipurifikasi. Pada media Oatmeal agar masing-masing isolat memberikan warna : PM1e = hijau kehitaman, PM21 = hitam, PM24 = putih abu-abu, PM1d = hijau, PM26 = putih dan KK17 = hijau kehitaman.

Berdasarkan tabel. 1. dapat diketahui bahwa kelembaban rhizosfer *Mimosa pudica* L (7,91%) lebih tinggi dibandingkan kelembaban rhizosfer *Acalypha indica* L. (6,85%). Demikian pula dengan pH. pH *Mimosa pudica* L (8,5) lebih tinggi dibandingkan pH rhizosfer *Acalypha indica* L. (8,3) meskipun keduanya tergolong basa. Kelembaban dan pH merupakan faktor yang mempengaruhi kehidupan Actinomycetes. Tidak seperti kebanyakan bakteri yang menyukai kondisi lembab, Actinomycetes cenderung hidup dalam kondisi kelembaban yang rendah. Oleh karena itu dalam penelitian ini sampel dibiarkan terlebih dahulu di udara terbuka selama kurang lebih 4 hari untuk mengurangi kelembabannya, setelah itu baru dilakukan pemeriksaan. Hal ini dimaksudkan untuk membuat suatu kondisi yang tidak disukai bakteri, dengan membiarkan di udara terbuka diharapkan kelembaban sampel akan berkurang sehingga bakteri banyak yang mati dan populasi bakteri berkurang. Dengan demikian dalam isolasi diharapkan yang banyak tumbuh adalah Actinomycetes. Meskipun dalam isolasi sudah digunakan media yang selektif untuk Actinomycetes namun tidak tertutup kemungkinan bakteri jenis lain dan fungi juga tumbuh, hal ini dimungkinkan karena tidak ditamapkannya cyclohexamide sebagai antifungi. Menurut Rao (1999), pH yang mendukung kehidupan Actinomycetes berkisar antara 6,5 – 8,0. Dengan demikian pH sampel terlalu basa jika dibandingkan kisaran pH tersebut. Hal ini dapat mempengaruhi banyaknya isolat yang tumbuh. Dengan pH yang basa isolat yang tumbuh hanya sedikit.

Berdasarkan hasil pewarnaan gram, ke-8 isolat yang ditemukan berbentuk batang dan berwarna ungu kebiruan sehingga termasuk gram positif. Ciri ini sesuai dengan kriteria Actinomycetes. Sedangkan berdasarkan hasil uji antibiotik, dari ke-6 isolat didapatkan daerah hambatan yang berbeda-beda. Menurut Yulinah, dkk (1987) aktivitas penghambatan dapat digolongkan (+) bila diameter daerah hambatan (termasuk diameter paper disk, 8 mm) sebesar 10,00 – 14,9 mm. (++) bila diameter daerah hambatan sebesar 15 – 19,9 mm dan (+++) bila daerah hambatan sama dengan atau lebih besar dari 20 mm. Berdasarkan hal di atas maka hasil penelitian ini dapat dikategorikan : Isolat PM1e dapat menghambat baik *E. coli* maupun *S. aureus* dengan diameter daerah hambatan masing-masing sebesar 17 mm (++) dan 16 mm (++). Isolat PM21 hanya menghambat *S. aureus* dengan diameter daerah hambatan sebesar 9 mm (-). Isolat PM24 memiliki daya hambat lebih kuat pada *S. aureus* dengan diameter daerah hambatan sebesar 11 mm (+), sedang pada *E. coli* diameter daerah

hambatan hanya 9 mm (-). Demikian juga dengan isolat PM1d, diameter daerah hambatan pada *E. coli* hanya 9 mm (-) sedangkan pada *S. aureus* sebesar 10 mm (+). Isolat PM26 hanya dapat menghambat *E. coli* dengan diameter daerah hambatan sebesar 12 mm (+). Sementara isolat KK17 justru hanya menghambat *S. aureus* dengan diameter daerah hambatan sebesar 10 mm (+). Dengan demikian dapat diketahui bahwa isolat PM26 hanya mampu menghambat bakteri gram negatif, PM21 dan KK17 hanya menghambat bakteri gram positif dan PM1e, PM24 serta PM1d mampu menghambat keduanya, baik bakteri gram negatif maupun gram positif.

Isolat yang dijadikan antibiotik biasanya yang memiliki daerah hambatan 20 mm atau lebih. Tetapi dalam penelitian ini tidak ditemukan isolat yang menghasilkan daerah hambatan lebih dari 20 mm. Hal ini mungkin disebabkan karena sampel tanah terlalu basa, sehingga Actinomycetes yang hidup relatif sedikit. Sampel tanah yang diisolasi hanya dari 2 tingkat pengenceran terakhir (10^{-6} dan 10^{-7}) sehingga isolat yang tumbuh juga lebih sedikit. Dengan demikian untuk penelitian-penelitian mendatang sebaiknya isolasi dilakukan pada semua tingkat pengenceran. Selain itu sampel tanah diambil ketika tanah dalam keadaan kering sehingga tanah yang menempel pada akarpun relatif sedikit. Hasil ini hampir sama dengan penelitian Rahayu, dkk (2006) yang meneliti uji antimikrobia isolat bakteri dari rhizosfer rumput pangola dengan diameter daerah hambatan terbesar 18 mm.

Meskipun tidak ditemukan isolat dengan penghambatan 20 mm atau lebih, namun berdasarkan hasil penelitian ini bisa didapatkan sesuatu yang berharga, yaitu bahwa ternyata tumbuhan liar di sekitar kita mungkin dapat menghasilkan antibiotik yang berguna bagi kehidupan manusia, sebagaimana diketahui bahwa selama ini kita hanya mengetahui bahwa putri malu dan kucing-kucingan adalah tumbuhan liar yang mungkin tidak pernah dilirik sama sekali dan bahkan sering dianggap sebagai gulma, namun ternyata dalam rhizosfernya memungkinkan ditemukan Actinomycetes yang bisa menghasilkan sesuatu yang berguna bagi manusia yaitu antibiotik.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa: 1). Dari rhizosfer tumbuhan putri malu (*Mimosa pudica* L.) didapatkan 7 isolat yang diduga sebagai Actinomycetes, namun hanya 5 isolat yang tumbuh setelah dipurifikasi, yaitu : PM1e, PM21, PM24, PM1d, dan PM26, sedangkan dari rhizosfer kucing-kucingan (*Acalypha indica* L.) didapatkan satu isolat yang diduga sebagai Actinomycetes yaitu : KK17. Dan 2). Lima isolat yang ditemukan berpotensi sebagai penghasil antibiotik, dengan diameter daerah hambatan pada

E. coli sebesar : Isolat PM1e = 17 mm (++) dan PM26 = 12 mm (+). Sedangkan diameter daerah hambatan pada *S. aureus* sebesar : Isolat PM1e = 16 mm (++) , PM24 = 11 mm (+), PM1d dan KK17 = 10 mm (+).

DAFTAR PUSTAKA

- Budiyanto, M.A.K., 2004. *Mikrobiologi Terapan*. UMM Press, Malang.
- Coyne, M., 1999. *Soil Microbiology: An exploratory approach*. An International Thomson Publishing Company, USA.
- Dalimartha, S., 2003. *Atlas Tumbuhan Obat Indonesia*, Jilid 2. Trubus Agriwidya, Jakarta.
- Goudie, J. W., 1995. *Antibiotic Production by Soil Actinomycetes*, Diakses : Sabtu tanggal 8 April 2006. http://www.accessexcellence.org/AE/AEC/AEF/1995/goudie_soil.html
- Hasim., 2003. *Menanam Rumput, Memanen Antibiotik*. Diakses: Jumat, 21 April 2006. <http://72.14.203.104/search?q=cache:pZOYlznwMKOJ:www.kehati.or.id/news/view.php%3Fq%3D166%26qLang%3D1%26cateq%3DKliping%2520Berita+actinomycetes+dan+antibiotik&hl=en&gl=id&ct=clnk&cd=1>
- Indriasari, V, 1999. *Eksplorasi Actinomycetes dari Sedimen Ekosistem Air Hitam serta Uji Daya Hamatnya terhadap Staphylococcus aureus dan Escherichia coli*. Diakses : Jumat, 21 April 2006. <http://www.icbb.org/indonesia/penelitian/penelitian05.htm>
- Oskay, M., Tamer, A. U. and Azeri, C., 2004. *Antibacterial Activity of some Actinomycetes Isolated from Farming Soil of Turkey*. African journal of Biotechnology Vol.3 (9), pp. 441-446, September 2004, ISSN 1684-5315. Diakses : Jumat, 21 April 2006, <http://www.bioline.org.br/request?b04089>
- Pelczar, M. J. and Chan, E. C. S., 1988. *Dasar-Dasar Mikrobiologi*, Alih Bahasa Hadioetomo, R. S., Imas, T., Tjitrosomo, S. S., dan Angka, S. L., UI Press, Jakarta.
- Perlman, D., 1970. *Antibiotics*. Rand MSNally dan Company, Vhicago.

- Purwadisastra, R., A., 1973. *Evaluasi Actinomycetes Penghasil Antibacterial Antibiotics didalam Kompos*. Diakses : Jumat, 21 April 2006. <http://digilib.bi.itb.ac.id/go.php?id=jbptitbbi-gdl-sl-1973-rutarianip-1044&node=1654&start=1>
- Rahayu, T., Faatih, A., & Azizah, T., 2006. Potensi Antimikrobia Isolat Bakteri Rhizosfer Rumput Pangola (*Digitaria decumbens*) terhadap Bakteri *Esherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, Jamur *Candida albicans* dan *Tricophyton mentagrophytes*. *Prosiding Workshop Hasil Program Fasilitas Perguruan Tinggi Provinsi Jawa Tengah tahun 2006*. Penerbit Polines, Semarang.
- Rao, N., S., S., 2001. *Soil Microbiology*, Fourth Edition of Soil Microorganism and Plant Growth. Science Publishers, Inc. Enfield (NH), USA.
- Rollins, D. M. and Joseph, S. W., 2000. *Actinomycetes Summary*, University of Maryland. Diakses : Rabu tanggal 19 April 2006. <http://www.life.umd.edu/classroom/bsci424/PathogenDescriptions/Actinomycetes.html>
- Suwandi, U, 1993. *Skrining Mikroorganisme Penghasil Antibiotik*. Cermin Dunia Kedokteran No. 89, 1993. Diakses : Sabtu tanggal 8 April 2006. <http://www.kalbefarma.com/files/cdk/files/14SkriningMikroorganisme89.pdf/14SkiningMikroorganisme89.html>.
- Yulinah, E. S., K. Satiadarma dan K. Padmawinata, 1987. *Antibiotik-Antifungi Spektrum Luas dihasilkan oleh Streptomyces indonesiensis ATCC 35859*. Buku Risalah Seminar Nasional Metabolit Sekunder 1987. PAU – Bioteknologi UGM, Yogyakarta.