

Isolasi dan Aktivitas Antibakteri Aktinomisetes Asal Tanah Gambut Riau

Tetty Marta Linda, Rodesia Mustika Roza, Rola Yuliati, dan Wahyuliyanti

Laboratorium Mikrobiologi, Jurusan Biologi FMIPA Universitas Riau, Pekanbaru 28293
Tel. +62 (0) 761-63273 Fax. 0761-63279, e-mail: tetty.martalinda@yahoo.com

Diterima 05-05-2007

Disetujui 18-09-2007

ABSTRACT

The aims of this study are to isolate actinomycetes from peat soil samples, to determine the ability of actinomycetes to inhibit the growth of Gram positive bacteria (*Bacillus subtilis* and *Staphylococcus aureus*) and Gram negative bacteria (*Escherichia coli* and *Pseudomonas* sp.). A total of 14 actinomycetes strains were recovered from peat soil samples using pour plate method with Starch Casein Agar. The results showed that 11 isolates were active against *B. subtilis*, 8 isolates against *S. aureus*, 8 isolates were active against *E. coli* and 8 isolates against *Pseudomonas* sp. Two isolates (SM 1.3 and SM 1.6) were active against all bacterial targets.

Keywords: actinomycetes, antibacterial, peat soil, Riau

PENDAHULUAN

Aktinomisetes merupakan mikroorganisme saprofit, bersifat Gram positif berfilamen hidup tersebar di dalam tanah, air dan tumbuhan. Aktinomisetes menghasilkan sejumlah besar substansi esensial yang banyak digunakan dalam bidang kesehatan seperti antibiotik, enzim, imunomodulator dan agen kemoterapi. Selain itu, aktinomisetes juga banyak digunakan dalam bidang pertanian sebagai pengendali hayati dan bahan tambahan pada makanan (Moncheva *et al*, 2002).

Menurut Singh dan Agrawal (2001) bakteri secara umum dikelompokkan berdasarkan komposisi G+C. Kelompok bakteri dengan G+C rendah seperti *Bacillus*, *Clostridium*, *Staphylococcus*, dan *Streptococcus*. Sedangkan kelompok bakteri dengan G+C tinggi (>55%) adalah aktinomisetes. Aktinomisetes muda hanya terdiri dari struktur hifa, koloni memiliki warna yang buram atau opak, mengkilap dan melekat kuat pada medium agar. Aktinomisetes dewasa memiliki karakteristik permukaan koloni bertepung, kasar dan keriput (Holt *et al*, 1994). Selain permukaan yang bertepung, aktinomisetes juga memiliki warna yang mudah larut dalam air dan mengeluarkan aroma tanah atau serasah.

Moncheva *et al*, (2002) berhasil mengisolasi 47 isolat aktinomisetes yang berasal dari tanah di Antartika, 17 isolat memperlihatkan aktivitas antagonis terhadap bakteri Gram positif dan bakteri Gram negatif. Pandey *et al*, (2002) berhasil membuktikan adanya aktivitas antibakteri dari isolat aktinomisetes asal tanah di Nepal terhadap bakteri patogen *Bacillus subtilis*,

Staphylococcus aureus, dan *E. coli*. Di pihak lain, Oskay *et al*. (2004) mengisolasi kelompok aktinomisetes yang berasal dari tanah di Propinsi Manisa-Turki. Isolat aktinomisetes tersebut memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri patogen *B. subtilis*, *Klebsiella pneumoniae*, *Enterococcus faecalis*, *S. aureus*, *E. coli*, dan *Sarcina lutea*. Isolat-isolat aktinomisetes yang memiliki aktivitas terhadap bakteri-bakteri jenis tertentu sebagian besar berasal dari tanah. Kondisi lingkungan yang berbeda akan diperoleh keragaman dari aktinomisetes.

Tanah gambut merupakan tanah yang terbentuk dari hasil dekomposisi tidak sempurna sisa-sisa tumbuhan yang membusuk dengan kadar bahan organik sangat tinggi dan pH rendah (Muktamar & Adiprasetyo 1993). Propinsi Riau memiliki 4,3 juta ha potensi tanah gambut yang penyebarannya hampir di setiap Kota dan Kabupaten dengan ketebalan gambut sekitar 3-10 m. Hasil analisis kimia diperoleh komposisi tanah gambut Riau dengan kadar pH 3,1, karbon 44,8%, hidrogen 1,32%, C/N 34%, Mg 0,74%, sulfur 0,15%, Fe 6071 ppm, Zn 17,5 ppm, Pb 2,05 ppm (Balitbang Riau 2001).

Pengisolasian aktinomisetes dari tanah gambut Riau diharapkan akan diperoleh isolat-isolat aktinomisetes potensial. Isolat-isolat yang diperoleh bukan hanya dimanfaatkan untuk pertanian dan industri tetapi juga dapat dimanfaatkan di bidang kesehatan seperti anti kanker, antitumor, antiaging dan antibiotik (Crueger & Crueger 1984). Oleh karena beragamnya manfaat dari aktinomisetes tersebut mendorong peneliti untuk mengisolasi aktinomisetes yang dapat

dimanfaatkan sebagai senyawa antibakteri dan agen kemoterapi yang saat ini sangat dibutuhkan dalam dunia kesehatan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengisolasi dan mengetahui aktivitas aktinomisetes dari tanah gambut Riau terhadap bakteri Gram positif dan Gram negatif.

BAHAN DAN METODE

Koleksi sampel. Sampel tanah gambut berasal dari Desa Sungai Mempura-Siak, Riau dengan kondisi daerah belum pernah terolah dan masih didominasi oleh vegetasi alami gambut seperti paku-pakuan, *Nasturtium indicum*, *Uncaria* sp. dan serasah yang terdapat di permukaan tanah. Sampel tanah diambil sebanyak 250 g pada 5 plot tanah yang berukuran 1 x 1 m, dengan 2 kali ulangan pada setiap plot. Tanah diambil pada kedalaman 5–15 cm (Oskay *et al*, 2004). Sampel tanah dimasukkan ke dalam plastik lalu disimpan pada refrigerator sebelum isolasi dikerjakan.

Isolasi aktinomisetes. Sampel tanah gambut sebanyak 1 g dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang telah berisi garam fisiologis 0,85% sebanyak 9 ml. Larutan divortek sampai homogen. Dilakukan pengenceran bertingkat hingga mencapai pengenceran 10^{-3} . Sebanyak 100 μ l suspensi yang telah diencerkan ditumbuhkan secara *pour plate* di dalam medium *Starch Casein Agar* (SCA) yang mengandung 250 μ g/ml nistatin. Cawan petri diinkubasi pada suhu 30°C selama 7-14 hari. Selanjutnya dilakukan pemurniaan terhadap koloni yang tumbuh untuk mendapatkan isolat yang murni.

Karakterisasi. Isolat yang telah murni selanjutnya dilakukan pengamatan morfologi dari isolat yang tumbuh, meliputi bentuk koloni, elevasi, warna koloni, tepian koloni, diameter koloni, bau dan konsistensi. Kemudian dilakukan pewarnaan Gram untuk memastikan isolat yang tumbuh pada medium tersebut adalah isolat aktinomisetes dengan sifat Gram positif yang berfilamen (Holt *et al*, 1994).

Uji Antibakteri. Bakteri uji yang digunakan adalah *B. subtilis* dan *S. aureus*, *E. coli*, dan *Pseudomonas* sp. yang diperoleh dari Laboratorium Mikrobiologi FMIPA Universitas Riau. Aktivitas aktinomisetes terhadap bakteri uji dilihat pada medium *Nutrien Agar* (NA). Sebanyak 1 ose bakteri uji dimasukkan ke dalam 6 ml larutan garam fisiologis 0,85% dengan nilai kerapatan optiknya $OD_{600} = 0,500$ (Döring *et al*, 2001). Sebanyak

2 ml dari masing-masing stok inokulum bakteri uji dimasukkan ke dalam 200 ml medium NA (45°C), dan masing-masing disebar ke dalam cawan petri. Setelah mengeras ditotolkan isolat aktinomisetes menggunakan tusuk gigi steril. Selanjutnya diinkubasi pada suhu 30°C selama 7 hari.

Analisis data. Data dianalisa secara deskriptif berdasarkan pengamatan makroskopik dan mikroskopik dari masing-masing isolat aktinomisetes. Aktivitas aktinomisetes terhadap bakteri target diukur berdasarkan uji nilai tengah (median) dari zona bening yang terbentuk.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil isolasi aktinomisetes dari sampel tanah gambut Desa Sungai Mempura-Siak, Riau menggunakan medium SCA diperoleh 14 isolat. Isolat yang berhasil didapatkan dari masing-masing sampel tanah gambut berbeda-beda seperti pada Tabel 1. pH sampel tanah gambut yang asam (pH 3-3,4) tidak berhasil diisolasi aktinomisetes. Menurut Hanafiah (2005), perbedaan temperatur dan pH tanah memicu keanekaragaman hayati karena masing-masing mikroorganisme memiliki temperatur tumbuh dan pH optimum yang berbeda-beda. Dhanasekaran *et al*, (2005) telah mengisolasi aktinomisetes asal tanah di India dengan kondisi pH antara 8,03 hingga 8,06 menggunakan medium SCA. Hasil isolasinya diperoleh 17 isolat aktinomisetes. pH untuk pertumbuhan aktinomisetes antara pH 4-8. Menurut Alexander (1977),

Tabel 1. Isolat aktinomisetes dan kondisi lingkungan lokasi pengambilan sampel Desa Sungai Mempura

Plot	Isolat	pH	Suhu
I	SM 1.1	4,8	28°C
	SM 1.2		
	SM 1.3		
	SM 1.4		
	SM 1.5		
	SM 1.6		
	SM 1.7		
	SM 1.8		
II	SM 2.1	5,15	30°C
	SM 2.2		
	SM 2.3		
III	SM 2.4	4,9	33°C
	SM 2.5		
IV	SM 3.1	3,4	28°C
V	-	3,0	28°C

Ket: SM 1.1 = Sungai Mempura plot 1 sampel 1

pada pH rendah mikroorganisme tanah lebih dominan ditumbuhi oleh fungi dibandingkan dengan bakteri dan aktinomisetes.

Karakterisasi Aktinomisetes. Isolat aktinomisetes yang berhasil diisolasi masing-masing memperlihatkan ciri-ciri morfologi yang berbeda-beda. Keanekaragaman isolat aktinomisetes yang ditemukan bergantung pada faktor nutrisi yang tersedia di lokasi pengambilan sampel, suhu dan pH sampel. Menurut Lo *et al*, (2002) keanekaragaman mikroorganisme yang diperoleh dari tanah didasarkan pengaruh kandungan nutrisi di dalam tanah dan jenis tanaman yang terdapat pada tanah tersebut. Hasil penelitian Singh *et al*, (2001) di pegunungan Everest yang memiliki suhu rendah berhasil diisolasi 68 isolat aktinomisetes dari sampel tanah. Isolat aktinomisetes tersebut, terdiri dari 48 aktinomisetes termasuk dalam 9 genera yang berbeda dengan ciri khas perbedaan warna sporanya. Isolat aktinomisetes yang berhasil diisolasi dari tanah gambut asal desa Sungai Mempura-Siak, Riau menunjukkan karakterisasi seperti pada Tabel 2. Ciri-ciri tersebut memperlihatkan perbedaan masing-masing isolat. Semua isolat aktinomisetes yang ditumbuhkan dalam

medium SCA mengeluarkan aroma serasah. Menurut Alexander (1977), bau serasah atau tanah yang dikeluarkan oleh isolat aktinomisetes merupakan hasil metabolisme yang terbentuk selama pertumbuhannya berupa gas yang disebut geosmin yang merupakan salah satu ciri khas yang dapat membedakan aktinomisetes dari mikroorganisme lain.

Semua isolat aktinomisetes dari sampel tanah gambut Riau memiliki warna yang beragam. Menurut Lo *et al*, (2000), keanekaragaman warna aktinomisetes disebabkan oleh pigmen rantai spora yang dimiliki aktinomisetes. Pigmennya mudah larut dalam air dan berdifusi ke dalam medium. Singh *et al*, (2001) melakukan isolasi aktinomisetes dari sampel tanah di Gunung Everest menggunakan medium SCA, GAA (*Glycerol Arginin Agar*), dan ASA (*Alanine Starch Agar*). Isolasi tersebut diperoleh 461 isolat aktinomisetes dengan warna yang berbeda-beda seperti kuning, kekuning-kuningan, putih, keputih-putihan, hitam, kehitam-hitaman, hijau, kehijau-hijauan hingga biru.

Aktinomisetes memiliki permukaan koloni yang bertepung seperti pada Gambar 1. Tepung ini mulai terlihat pada isolat aktinomisetes yang berumur 7 hari.

Tabel 2. Karakterisasi isolat aktinomisetes dari Desa Sungai Mempura-Siak, Riau

No	Isolat	Karakterisasi								
		Permukaan	Koloni	Tepian	Elevasi	Warna	Konsistensi	Bau	Diameter	Gram
1	SM 1.1	Bertepung	Bulat konsentris	Berombak	Cembung mencengkeram ke medium	Putih kekuningan	Melekat	serasah	0,93 cm	positif
2	SM 1.2	Bertepung	Bulat	Berombak	Cembung	Cokelat	Melekat	serasah	0,3 cm	positif
3	SM 1.3	Bertepung	Bulat	Licin	Cembung	Cokelat keabuan	Melekat	serasah	0,17 cm	positif
4	SM 1.4	Bertepung	Bulat konsentris	Berombak	Berbukit-bukit	Putih keabuan	Melekat	serasah	0,33 cm	positif
5	SM 1.5	Bertepung	Bulat	Licin	Cembung	Putih keabuan	Melekat	serasah	0,1 cm	positif
6	SM 1.6	Bertepung	Bulat	Licin	Cembung mencengkeram ke medium	Krem	Melekat	serasah	0,3 cm	positif
7	SM 1.7	Bertepung	Bulat	Berombak	Cembung	Putih	Melekat	serasah	0,4 cm	positif
8	SM 1.8	Bertepung	Bulat	Berombak	Cembung	Kuning kehijauan	Melekat	serasah	0,21 cm	positif
9	SM 2.1	Bertepung	Bulat	Licin	Cembung mencengkeram ke medium	Cokelat keabuan	Melekat	serasah	0,38 cm	positif
10	SM 2.2	Bertepung	Bulat	Berombak	Cembung	Cokelat keabuan	Melekat	serasah	0,5 cm	positif
11	SM 2.3	Bertepung	Bulat	Berombak	Cembung	Krem kemerahan	Melekat	serasah	0,4 cm	positif
12	SM 2.4	Bertepung	Bulat konsentris	Berombak	Cembung	Krem kemerahan	Melekat	serasah	0,5 cm	positif
13	SM 2.5	Bertepung	Bulat	Licin	Cembung mencengkeram ke medium	Putih kekuningan	Melekat	serasah	0,3 cm	positif
14	SM 3.1	Bertepung	Bulat	Licin	Cembung mencengkeram ke medium	Putih kemerahan	Melekat	serasah	0,5 cm	positif



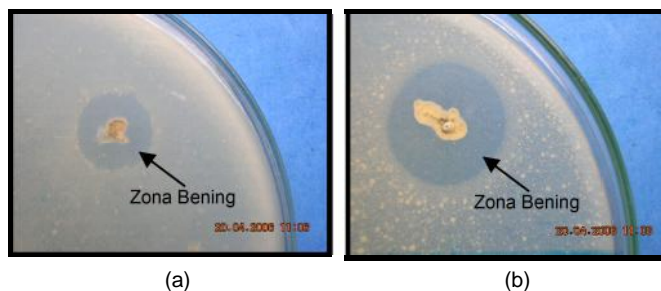
Gambar 1. Pertumbuhan isolat aktinomisetes dalam medium SCA umur 8 hari pada 30°C dengan permukaan bertepung

Tepung yang muncul pada permukaan isolat aktinomisetes ini merupakan kumpulan dari spora-spora aktinomisetes itu sendiri. Menurut Holt *et al*, (1994), hal ini disebabkan karena aktinomisetes memiliki miselium aerial yang sporanya membutuhkan waktu 7–14 hari untuk berkembang. Berdasarkan pewarnaan Gram yang dilakukan terhadap ke-14 isolat aktinomisetes umur 24 jam terlihat bahwa aktinomisetes termasuk ke dalam kelompok bakteri Gram positif dengan sel berfilamen, berwarna ungu. Beberapa dari isolat aktinomisetes memperlihatkan filamen berbentuk spiral, yaitu SM 1.2, SM 1.3, dan SM 2.3. Filamen yang berbentuk spiral merupakan salah satu ciri-ciri dari aktinomisetes kelompok *Streptomyces*.

Aktivitas Antibakteri Aktinomisetes. Isolat aktinomisetes yang berhasil diisolasi umumnya menunjukkan kemampuan untuk menghambat pertumbuhan bakteri target yaitu *B. subtilis*, *S. aureus*, *E. Coli*, dan *Pseudomonas sp.* yang ditandai dengan terbentuknya zona bening di sekitar isolat uji seperti pada Gambar 2. Daya hambat isolat aktinomisetes terhadap bakteri target dapat dilihat pada Tabel 3.

Isolat aktinomisetes dari Desa Sungai Mempura-Siak, Riau umumnya mampu menghambat pertumbuhan bakteri target Gram positif dan Gram negatif. Dua isolat aktinomisetes mampu menghambat semua bakteri uji yang digunakan yaitu isolat dengan kode SM 1.3 dan SM 1.6, sedangkan isolat yang mampu menghambat salah satu dari keempat bakteri uji yang digunakan yaitu isolat SM 1.1 dan SM 2.3. Isolat SM 3.1 tidak mampu menghambat semua bakteri uji yang digunakan pada penelitian ini.

Aktinomisetes yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri Gram positif dan Gram negatif



Gambar 2. Pembentukan zona bening isolat aktinomisetes terhadap bakteri uji pada medium NA (a) Isolat SM 1.6 Terhadap *B. subtilis* dan (b) Isolat SM 1.3 Terhadap *S. aureus*

Tabel 3. Daya hambat isolat aktinomisetes terhadap bakteri target Gram Positif dan Gram Negatif

Kode Isolat	Reaksi Terhadap Bakteri Target (zona bening dalam mm)			
	Bakteri Gram Positif		Bakteri Gram Negatif	
	<i>B. subtilis</i>	<i>S. aureus</i>	<i>E. coli</i>	<i>Pseudomonas sp.</i>
SM 1.1	0	3,4	0	0
SM 1.2	6	2,9	0	3,8
SM 1.3	3,3	13	6,2	4,8
SM 1.4	7	4	0,9	0
SM 1.5	6,5	0	0	6
SM 1.6	6,3	10	8,9	4,5
SM 1.7	7,9	0	3,5	7
SM 1.8	6,8	7	0	2
SM 2.1	4,7	0	1,3	4
SM 2.2	7,5	0	2,5	0
SM 2.3	0	0	0	1,7
SM 2.4	8	4,1	3,4	0
SM 2.5	6	9,6	14,2	0
SM 3.1	0	0	0	0

digolongkan ke dalam kelompok aktinomisetes yang memiliki antibiotik berspektrum luas sedangkan aktinomisetes yang hanya mampu menghambat pertumbuhan salah satu dari bakteri uji Gram positif atau Gram negatif saja dikelompokkan ke dalam jenis aktinomisetes dengan antibiotik berspektrum sempit (Crueger & Crueger 1984). Antibiotik tersebut merupakan salah satu produk metabolit sekunder yang dihasilkan oleh mikroorganismenya. Berdasarkan penelitian-penelitian yang telah dilakukan membuktikan bahwa aktinomisetes termasuk kelompok mikroorganismenya tanah yang sangat banyak menghasilkan antibiotik yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri Gram positif ataupun bakteri Gram negatif (Moncheva *et al*, 2002).

Menurut Rao (1994), kemampuan antagonisme merupakan gejala umum yang menunjukkan konsekuensi dihasilkannya antibiotik. Pada penelitian ini zona bening mulai terbentuk dan dapat terlihat dengan jelas setelah inkubasi umur 24 jam. Hal ini

disebabkan karena bakteri uji yang digunakan memiliki waktu pertumbuhan optimum 18-24 jam. Sedangkan medium yang digunakan merupakan medium umum untuk pertumbuhan bakteri yaitu NA. Menurut Madigan *et al*, (2003) pembentukan metabolit sekunder sangat tergantung dari kondisi pertumbuhan salah satu komposisi medium.

Berdasarkan penelitian uji daya hambat isolat aktinomisetes yang pernah dilakukan oleh Oskay *et al*, (2004) dari 50 isolat aktinomisetes yang diisolasi, 17 diantaranya berpotensi dalam menghambat pertumbuhan *Pseudomonas viridiflora*, *Erwinia amylovora*, *B. subtilis*, *S. aureus*, *E. coli*, dan *Sarcina lutea*. Dari penelitian tersebut, diameter zona bening terbesar yaitu 32 mm dan terkecil yaitu 2 mm. Di pihak lain, Naidenova & Vladimirova (2002) melakukan uji daya hambat isolat aktinomisetes dari sampel tanah, air dan serasah di Bulgaria terhadap *E. coli* dan *B. subtilis*. Hasil pengujiannya menunjukkan zona bening terbesar 22 mm dan zona bening terkecil 16 mm. Jika dibandingkan dengan penelitian pengujian daya hambat isolat aktinomisetes asal Desa Sungai Mempura-Siak, Riau terhadap 14 isolat diperoleh zona bening terbesar yaitu 14,2 mm dan zona bening terkecil sebesar 0,9 mm.

Pengelompokkan aktivitas isolat aktinomisetes berdasarkan uji nilai tengah (median) dapat dilihat pada Tabel 4. Aktivitas isolat aktinomisetes terhadap *B. subtilis* yang termasuk dalam kriteria tinggi (>7,36 mm) ada 27,27% yaitu isolat SM 1.7, SM 2.2 dan SM 2.4. Isolat SM 1.2, SM 1.4, SM 1.5, SM 1.8 dan SM 2.5 termasuk kriteria sedang (5,71–7,36 mm) dengan persentase 54,54%. Isolat dengan kriteria rendah (< 5,71 mm) ada 18,18% yaitu isolat SM 1.3, SM 1.6 dan SM 2.1.

Aktivitas isolat aktinomisetes terhadap *S. aureus* yang termasuk dalam kriteria tinggi (>10,52 mm) adalah isolat SM 1.3 dengan persentase sebesar 12,5%. Isolat dengan kriteria sedang ada 37,5% pada isolat SM 1.6, SM 1.8, dan SM 2.5. Isolat dengan kriteria rendah (< 5,44 mm) ada 50% yaitu SM 1.1, SM 1.2, SM 1.4, dan SM 2.4.

Aktivitas isolat aktinomisetes terhadap *E. coli* yang termasuk dalam kriteria tinggi (>10,92 mm) yaitu isolat SM 2.5 sebesar 12,5%. Isolat dengan kriteria sedang (4,24–10,92 mm) ada 25% pada isolat SM 1.3 dan SM 1.6. Isolat dengan kriteria rendah (< 4,24 mm)

Tabel 4. Kriteria isolat aktinomisetes berdasarkan uji nilai tengah (median) terhadap masing-masing pertumbuhan bakteri target

Kode Isolat	Bakteri Uji			
	Gram Positif		Gram Negatif	
	<i>B. subtilis</i>	<i>S. aureus</i>	<i>E. coli</i>	<i>Pseudomonas sp.</i>
SM 1.1	-	*	-	-
SM 1.2	***	*	-	***
SM 1.3	*	*****	***	***
SM 1.4	***	*	*	-
SM 1.5	***	-	-	*****
SM 1.6	*	***	***	***
SM 1.7	*****	-	*	*****
SM 1.8	***	***	-	*
SM 2.1	*	-	*	***
SM 2.2	*****	-	*	-
SM 2.3	-	-	-	*
SM 2.4	*****	*	*	-
SM 2.5	***	***	*****	-
SM 3.1	-	-	-	-

Keterangan :

- ***** : kriteria tinggi
- *** : kriteria sedang
- * : kriteria rendah
- : tidak memiliki daya hambat

ada 62,5% yaitu SM 1.4, SM 1.7, SM 2.1, SM 2.2, dan SM 2.4.

Aktivitas isolat aktinomisetes terhadap *Pseudomonas sp.* yang termasuk dalam kriteria tinggi (>5,99 mm) yaitu isolat SM 1.5 dan SM 1.7 sebesar 25%. Isolat dengan kriteria sedang (3,13 – 5,99 mm) ada 50% pada isolat SM 1.2, SM 1.3, SM 1.6, dan SM 2.1. Isolat dengan kriteria rendah (< 3,13 mm) ada 25% yaitu SM 1.8 dan SM 2.3.

Perbedaan antara konsentrasi senyawa antimikrobia yang dihasilkan oleh aktinomisetes berpengaruh terhadap ketahanan bakteri target. Senyawa antimikroba yang dihasilkan sangat mempengaruhi besar kecilnya daya hambat yang terbentuk. Selain itu tidak semua aktinomisetes memiliki kemampuan untuk menghambat pertumbuhan suatu bakteri target, tergantung dari interaksi antagonis yang terjadi antara kedua isolat.

KESIMPULAN

Berhasil diisolasi 14 isolat aktinomisetes dari tanah gambut Desa Sungai Mempura-Siak, Riau. Hasil uji nilai tengah, isolat aktinomisetes yang memiliki aktivitas tinggi terhadap *B. subtilis* adalah SM 1.7, SM 2.2, dan SM 2.4. Isolat yang memiliki aktivitas tinggi terhadap *S. aureus* adalah SM 1.3. Isolat aktinomisetes

yang memiliki aktivitas tinggi terhadap *E. coli* adalah SM 2.5. Isolat aktinomisetes yang memiliki aktivitas tinggi terhadap *Pseudomonas* sp. adalah SM 1.5 dan SM 1.7. Tidak terdapat isolat aktinomisetes pada sampel tanah gambut dengan pH 3-3,4.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih yang sebesar-besarnya kepada Afni Riska, Herlinda, dan Wahyulianti yang telah membantu dalam pengambilan sampel penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Alexander, M.** 1977. *Introduction to Soil Microbiology*. Second Edition. New York: Cornell University.
- BALITBANG Propinsi Riau.** 2001. *Laporan Akhir Pengembangan Pusat Riset Gambut Tropika Propinsi Riau*. Pekanbaru.
- Crueger, W. & Crueger, A.** 1984. *Biotechnology: A Textbook of Industrial Microbiology*. Madison: Science Tech, Inc.
- Dhanasekaran, D., Rajakumar, G., Sivamani, P., Selvamani, A., Panneerselvam, A., & Thajuddin, N.** 2005. Screening of salt pans actinomycetes for Antibacterial agents. *The Internet Journal of Microbiology* 1: 1-3.
- Döring, V., Mootz, H.D., Nangle, L.A., Hendrickson, T.L., Crécy-Lagard, V., Schimmel, P., & Marlière, P.** 2001. Enlarging the amino acid set of *Escherichia coli* by infiltration of the valine coding pathway. *Journals of Optical Density of Escherichia coli* 292: 501–504.
- Hanafiah, K.A.** 2005. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Holt, J.G., Krieng, N.R., Sneath, P.H.A., Staley, J.T., & William, S.T.** 1994. *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology*. Ed. ke-9. Baltimore: Williams and Wilkins.
- Lo, C.W., Lai, N.S., Cheah, H.Y., Wong, N.K.I., & Ho, C.C.** 2002. Actinomycetes isolated from soil sample from the croker range Sabah. ASEAN Review of Biodiversity and Environmental Conservation (ARBEC). <http://www.arbec.com.my/pdf.art21julysep02.pdf>.
- Madigan, M.T., Martinko, J.M., & Parker, J.** 2003. *Brock Biology of Microorganisms*. Tenth Edition. New Jersey: Prentice Hall International, Inc.
- Moncheva, P., Tishkov, S., Dimitrova, N., Chipeva, V., Nikolova, S.A., & Bogatzevska.** 2002. Characteristics of soil Actinomycetes from Antarctica. *Journal of Culture Collections* 3: 3–14.
- Muktamar, Z. & Adiprasetyo, T.** 1993. Studi potensi lahan gambut di Propinsi Bengkulu untuk tanaman semusim. *Prosiding Seminar Nasional Gambut. HGI*. Jakarta.
- Naidenova, M. & Vladimirova, D.** 2002. Isolation and taxonomic investigation of actinomycetes from specific biotopes in Bulgaria. *Journal of Culture Collection* 3: 15–24.
- Oskay, M., Tamer, A.U. & Azeri, C.** 2004. Antibacterial activity of some actinomycetes isolated from farming soils of Turkey. *African Journal of Biotechnology* 3: 441–446.
- Pandey, B., Ghimire, P. & Agrawal, V.P.** 2002. Studies on Antibacterial Activity of The Actinomycetes Isolated from The Kumbu Region of Nepal. Tribuvan University, Nepal. http://gsbs.utmb.edu/microbook/images/tbl2_2.jpg. (2 Februari 2005)
- Rao S.** 1994. *Mikroorganisme Tanah dan Pertumbuhan Tanaman*. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Singh, D. & Agrawal, V.P.** 2001. Biodiversity of Actinomycetes of Lobiche in Mount Everest I. <http://www.nepalschools.org/rabb/biodiversity-of-actinomycetes-of.htm>. (9 Desember 2005)