

**POTENSI MIKROBA INDIGENUS ASAL TANAH GAMBUT
DESA RIMBO PANJANG KABUPATEN KAMPAR RIAU
DALAM MENGHAMBAT PERTUMBUHAN
*Ralstonia solanacearum***

Dwiana Inggriani¹, Rodesia M. Roza², A. Martina²

¹Mahasiswa Program Studi SI Biologi, FMIPA UR

²Dosen Jurusan Biologi FMIPA-UR

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Kampus Binawidya Pekanbaru, 28293, Indonesia

e-mail:dwiana_inggriani@yahoo.com

ABSTRACT

Ralstonia solanacearum is one of soil pathogen bacteria that attack horticulture plant. Chemical pesticides are used commonly to control bacteria. Using chemical pesticides continuously can give negative effect for living things and the environment. Some soil microbes produce antibacterial compounds. This study aimed to test the potential of peat land microbes at Rimbo Panjang Kampar to inhibit *Ralstonia solanacearum*. This study used agar disk method to calculate the ratio activity between the inhibition zone and the colony diameter (Z/K) and then grouped into high, medium and low criteria. Twenty isolates of fungi that produced antibacteria against *Ralstonia solanacearum* consisted of genus *Penicillium* and *Trichoderma*. Isolate RPL2-29 (*Penicillium*) had the highest ratio (2.12) and isolate RPL2-38 (*Penicillium*) had the lowest ratio (1.14). Eleven isolates of actinomycetes that produced antibacteria consisted of *Streptomyces*, *Micromonospora* while 2 isolates has not been unidentified. Isolate RB3S51 (*Streptomyces* sp.) had the highest ratio (2.87) and RB3S57 (*Streptomyces* sp.) had the lowest ratio (1.29). The high criteria was dominated by actinomycetes isolates of the genus *Streptomyces*. Isolate RB3S51 (*Streptomyces* sp.) had the highest ratio (2.87) and the lowest ratio of fungal isolates RPL2-38 with ratio 1.14. Based on the characterization, the fungi were classified into the genus *Penicillium*.

Keywords: actinomycetes, antibacterial activity, fungi, peatland at Rimbo Panjang Kampar, *Ralstonia solanacearum*

ABSTRAK

Ralstonia solanacearum merupakan salah satu bakteri patogen tanah yang menyerang tanaman budidaya. Bahan yang paling sering digunakan dalam mengendalikan bakteri ini adalah dengan pestisida kimia. Menggunakan pestisida kimia secara terus menerus dapat berpengaruh negatif bagi makhluk hidup dan lingkungan. Beberapa mikroba tanah

dapat menghasilkan senyawa antibakteri. Penelitian ini bertujuan untuk menguji potensi mikroba asal tanah gambut di Rimbo Panjang Kampar dalam menghambat *Ralstonia solanacearum*. Metode yang digunakan adalah *agar disk* dengan menghitung rasio aktivitas antara diameter zona hambat dan diameter koloni (Z/K) dan kemudian dikelompokkan ke dalam kriteria tinggi, sedang dan rendah. Dua puluh isolat jamur yang memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Ralstonia solanacearum* termasuk ke dalam genus *Penicillium* dan *Trichoderma*. Isolat RPL2-29 (*Penicillium*) memiliki rasio tertinggi yaitu 2,12 dan isolat RPL2-38 (*Penicillium*) memiliki rasio terendah yaitu 1,14. Sebelas isolat aktinomisetes yang menghasilkan antibakteri terdiri dari *Streptomyces*, *Micromonosporad*an 2 isolat belum teridentifikasi. Isolat RB3S51 (*Streptomyces* sp.) memiliki rasio tertinggi yaitu 2,87 dan isolat RB3S57 (*Streptomyces* sp.) memiliki rasio terendah yaitu 1,29. Kriteria tinggi didominasi isolat aktinomisetes dari genus *Streptomyces*. Rasio tertinggi dihasilkan isolat RB3S51 (*Streptomyces* sp.) yaitu 2,87 dan rasio terendah dari isolat RPL2-38 (*Penicillium* sp.) yaitu 1,14. Hasil karakterisasi jamur digolongkan ke dalam genus *Penicillium*.

Kata Kunci: aktinomisetes, aktivitas antibakteri, jamur, lahan gambut di Rimbo Panjang Kampar, *Ralstonia solanacearum*.

PENDAHULUAN

Ralstonia solanacearum adalah bakteri patogen tanah yang menyebabkan layu pada berbagai tanaman terutama Solanaceae yang tersebar luas di daerah beriklim tropis, dan merupakan salah satu bakteri yang paling ditakutkan dikarenakan penyebarannya yang sangat mudah yaitu melalui air, tanah dan serangga vektor (Supriadi 2011). Menurut Arwiyanto (2009) *R. solanacearum* dapat menginfeksi tanaman budidaya maupun gulma, diantaranya tomat, tembakau, kentang, cabai manis, terong, strawberry, jarak, wijen, lobak, dan tanaman squamosa. Cara yang paling sering digunakan dalam pengendalian penyebaran penyakit tanaman ini adalah dengan penggunaan pestisida. Penggunaan pestisida secara terus menerus dapat berdampak negatif dalam jangka waktu panjang, baik untuk kelangsungan hidup organisme tanah maupun keadaan tanah itu sendiri (Utami *et al.* 2010). Pengendalian hayati merupakan cara yang paling efektif karena tidak menimbulkan dampak negatif karena pengendalian ini menggunakan agen biokontrol berupa musuh alami dari bakteri patogen ini.

Mikroba tanah diketahui menghasilkan antibakteri yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri patogen tanah. Pada penelitian Berbasis Laboratorium (2010/2011) telah berhasil diisolasi mikroba asal tanah gambut Desa Rimbo Panjang Kabupaten Kampar yang terdiri dari bakteri, aktinomisetes dan jamur yang telah diuji aktivitasnya dalam mendegradasi lignin, selulosa dan seleksi aktivitas antifungi, namun mikroba tersebut belum diketahui kemampuannya dalam aktivitas antibakteri. Penelitian ini bertujuan untuk menguji potensi mikroba asal tanah gambut Rimbo Panjang Kabupaten Kampar dalam menghambat pertumbuhan *R. solanacearum* dan nantinya dapat digunakan sebagai agen biokontrol.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Riau dari Desember 2012 sampai Oktober 2013. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cawan petri, tabung reaksi, rak tabung reaksi, pipet mikro (*Jencons*), bunsen, kompor listrik, oven, autoklaf, lemari pendingin, timbangan analitik, pipet tip, jarum ose, vortex, kertas label, batang pengaduk, korek api, gunting, erlenmeyer 250 ml dan 500 ml, beaker glass, pH indikator, jangka sorong, aluminium foil, tissue gulung, kapas, kain kasa, botol spray, plastik bening, camera digital dan alat tulis. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi 279 isolat mikroba yang telah berhasil diisolasi dari tanah perkebunan karet Desa Rimbo Panjang Kabupaten Kampar dari penelitian terdahulu (Penelitian Berbasis Laboratorium 2010/2011) yang terdiri dari 3 isolat bakteri, 111 isolat aktinomisetes dan 165 isolat jamur. Kultur bakteri *R. solanacearum* diperoleh dari koleksi Laboratorium Hama dan Penyakit Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Riau, *Nutrient Agar* (NA), *Potato Dextrose Agar* (PDA), *Starch Casein Agar* (SCA), *Czapex's Yeast Agar* (CYA), akuades, spiritus, dan alkohol 70%.

Desain Penelitian

Uji aktivitas antibakteri dari mikroba indigenus dilakukan dengan metode *agar disk*. Isolat yang memiliki aktivitas dalam menghambat bakteri *R. solanacearum* ditandai dengan terbentuknya zona bening disekitar isolat uji. Penghitungan rasio dilakukan pada inkubasi 72 jam. Isolat yang memiliki aktivitas antibakteri kemudian dilakukan karakterisasi.

Peremajaan Isolat Mikroba Uji

Dilakukan peremajaan untuk isolat aktinomisetes dengan penggoresan pada medium SCA dan diinkubasi pada suhu ruang selama 7 hari. Isolat jamur diremajakan dengan penggoresan pada medium PDA dan diinkubasi pada suhu ruang selama 5 hari. Isolat bakteri diremajakan dengan penggoresan di medium NA dan diinkubasi pada suhu ruang selama 24 jam.

Peremajaan Bakteri Target (*Ralstonia solanacearum*)

Bakteri target diremajakan dengan penggoresan pada medium NA dan diinkubasi pada suhu ruang selama 24 jam.

Pembuatan Stok Inokulum Bakteri Target (*Ralstonia solanacearum*)

Sebanyak 1 ose bakteri target *Ralstonia solanacearum* diinokulasikan dalam 10 ml medium NB kemudian diinkubasi selama 24 jam pada suhu ruang.

Uji Potensi Aktivitas Antibakteri Isolat Jamur terhadap Bakteri Target *Ralstonia solanacearum* dengan Metode *Agar Disk*

Uji potensi aktivitas antibakteri dari 165 isolat jamur asal tanah gambut terhadap *Ralstonia solanacearum* dengan menggunakan metode *agar disk*. Sebanyak 1 ml dari stok inokulum bakteri target berumur 24 jam dimasukkan ke dalam cawan petri steril, dilanjutkan dengan menuangkan medium NA (*Nutrient Agar*) steril hangat (40-

50°C) sebanyak 15 ml, dibiarkan hingga mengeras. Potongan agar diameter 5 mm dengan menggunakan pipet tip steril dari stok inokulum isolat jamur yang berumur 5 hari diletakkan di atas cawan petri berisi bakteri target secara aseptis. Selanjutnya diinkubasi selama 24-72 jam pada suhu ruang. Adanya aktivitas antibakteri ditandai dengan terbentuknya zona bening yang merupakan zona hambat disekitar isolat uji.

Uji Potensi Aktivitas Antibakteri Isolat Aktinomisetes terhadap Bakteri Target *Ralstonia solanacearum* dengan Metode Agar Disk

Uji potensi aktivitas antibakteri dari 111 isolat aktinomisetes asal tanah gambut terhadap *Ralstonia solanacearum* dengan menggunakan metode *agar disk*. Sebanyak 1 ml dari stok inokulum bakteri target berumur 24 jam dimasukkan ke dalam cawan petri steril, dilanjutkan dengan menuangkan medium NA (*Nutrient Agar*) steril hangat (40-50°C) sebanyak 15 ml, dibiarkan hingga mengeras. Potongan agar diameter 5 mm dengan menggunakan pipet tip steril dari stok inokulum aktinomisetes yang berumur 7 hari diletakkan di atas cawan petri berisi bakteri target. Selanjutnya diinkubasi selama 24-72 jam pada suhu ruang. Adanya aktivitas antibakteri ditandai dengan terbentuknya zona bening yang merupakan zona hambat disekitar isolat uji.

Uji Potensi Aktivitas Antibakteri Isolat Bakteri terhadap Bakteri Target *Ralstonia solanacearum* dengan Metode Agar Disk

Uji potensi aktivitas antibakteri dari 3 isolat bakteri asal tanah gambut terhadap *Ralstonia solanacearum* dengan menggunakan metode *agar disk*. Sebanyak 1 ml dari stok inokulum bakteri target berumur 24 jam dimasukkan ke dalam cawan petri steril, dilanjutkan dengan menuangkan medium NA (*Nutrient Agar*) steril hangat (40-50°C) sebanyak 15 ml, dibiarkan hingga mengeras. Potongan agar diameter 5 mm dengan menggunakan pipet tip steril dari stok inokulum isolat bakteri yang berumur 24 jam diletakkan di atas cawan petri berisi bakteri target. Selanjutnya diinkubasi selama 24-72 jam pada suhu ruang. Adanya aktivitas antibakteri ditandai dengan terbentuknya zona bening yang merupakan zona hambat disekitar isolat uji.

Karakter

Karakterisasi dilakukan untuk isolat yang memiliki aktivitas antibakteri terhadap *R. solanacearum*, karakterisasi dilakukan secara makroskopis dan mikroskopis. Bakteri dan aktinomisetes menggunakan buku panduan *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology* (Holt *et al.* 1994), untuk jamur menggunakan buku panduan *Pengenalan Kapang Tropik Umum* (Gandjar *et al.* 1999) dan *Pictorial Atlas of Soil and Seed Fungi 3rd et* (Watanabe 2010).

Analisis Data

Data-data yang diperoleh dari uji aktivitas disajikan dalam bentuk tabel dan gambar. Penghitungan rasio aktivitas antibakteri yaitu perbandingan zona bening dengan diameter koloni isolat (Z/K). Selanjutnya hasil pengukuran zona bening pada uji antimikroba dilakukan uji nilai tengah atau median dan diurutkan berdasarkan kemampuan isolat uji dalam menghambat pertumbuhan bakteri target dengan kriteria tinggi, sedang atau rendah (Sudjana 2002).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Peremajaan Isolat Mikroba Uji

Sebanyak 279 isolat mikroba uji asal tanah gambut Desa Rimbo Panjang Kabupaten Kampar yang terdiri dari 3 isolat bakteri, 165 jamur dan 111 aktinomisetes berhasil diremajakan kembali. Isolat tersebut kemudian dilakukan uji aktivitas antibakteri terhadap *Ralstonia solanacearum*.

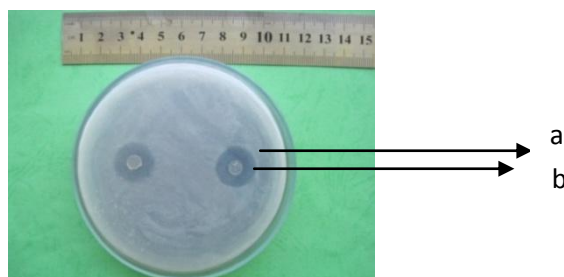
Uji Potensi Aktivitas Antibakteri Isolat Jamur terhadap Bakteri Target *Ralstonia solanacearum* dengan Metode *Agar Disk*

Sebanyak 165 isolat jamur yang telah diremajakan kembali kemudian diuji aktivitas antibakterinya terhadap bakteri target *R. solanacearum*. Adanya aktivitas isolat jamur dalam menghasilkan senyawa antibakteri dapat dilihat dari terbentuknya zona hambat di sekitar isolat jamur (Gambar 1). Hasil uji aktivitas antibakteri isolat jamur menunjukkan nilai rasio tertinggi dihasilkan dari isolat jamur RPL2-29 (*Penicillium* sp.) dengan nilai rasio aktivitas yaitu sebesar 2,12. Rasio tertinggi tersebut memperlihatkan bahwa isolat RPL2-29 (*Penicillium* sp.) memiliki kemampuan yang paling baik dalam menghasilkan senyawa antibakteri yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri target *R. solanacearum*. Rasio terendah dihasilkan oleh isolat jamur RPL2-38 dengan nilai rasio aktivitas yaitu sebesar 1,15 (Tabel 1).

Tabel 1. Kriteria aktivitas antibakteri isolat jamur terhadap *Ralstonia solanacearum*

No	Kode Isolat	Rasio Aktivitas ($R=Z/K$)	Kriteria
1.	RLP2-29 (<i>Penicillium</i> sp.)	2,12	Tinggi
2.	RPL3-12(<i>Penicillium</i> sp.)	2,03	Tinggi
3.	L3J8 (<i>Penicillium</i> sp.)	1,97	Tinggi
4.	RPL5-12(<i>Penicillium</i> sp.)	1,84	Tinggi
5.	RPL3-19(<i>Penicillium</i> sp.)	1,74	Tinggi
6.	RPL1-8 (<i>Trichoderma</i> sp.)	1,66	Sedang
7.	RPL3-21(<i>Penicillium</i> sp.)	1,61	Sedang
8.	RPL5-10(<i>Penicillium</i> sp.)	1,6	Sedang
9.	RPL4-1(<i>Penicillium</i> sp.)	1,53	Sedang
10.	RPL1-9(<i>Penicillium</i> sp.)	1,52	Sedang
11.	L4J4 (<i>Penicillium</i> sp.)	1,49	Sedang
12.	RPL1-7(<i>Penicillium</i> sp.)	1,43	Sedang
13.	RPL1-4(<i>Penicillium</i> sp.)	1,41	Sedang
14.	L1J6 (<i>Penicillium</i> sp.)	1,38	Sedang
15.	RPL5-1(<i>Penicillium</i> sp.)	1,37	Sedang
16.	RPL3-8(<i>Penicillium</i> sp.)	1,37	Sedang
17.	L4J3 (<i>Penicillium</i> sp.)	1,32	Rendah
18.	RPL2-2 (<i>Penicillium</i> sp.)	1,31	Rendah
19.	RPL5-5(<i>Penicillium</i> sp.)	1,24	Rendah
20.	RPL2-38(<i>Penicillium</i> sp.)	1,14	Rendah

Sebanyak 20 isolat jamur yang mempunyai aktivitas antibakteri, didapatkan 5 isolat jamur yang termasuk ke dalam kriteria tinggi dengan nilai rasio Z/K >1,69 dengan persentase isolat sebesar 25% yang meliputi RPL2-29 (*Penicillium* sp.), RPL3-12, L3J8 (*Penicillium* sp.), RPL5-12, dan RPL3-19. Isolat jamur yang termasuk ke dalam kriteria sedang dengan rasio Z/K bernilai antara 1,35 – 1,69 berjumlah 11 isolat dengan persentase isolat sebesar 55%, sedangkan untuk jamur dengan kriteria rendah apabila isolat jamur mempunyai nilai rasio Z/K <1,35 berjumlah 4 isolat dengan persentase isolat sebesar 20%.



Gambar 1. Aktivitas antibakteri isolat jamur RPL2-29 (*Penicillium* sp.) inkubasi 72 jam pada suhu kamar terhadap *R. solanacearum*. (a) zona bening (b) koloni.

Isolat jamur yang memiliki kemampuan dalam menghambat bakteri target dalam penelitian ini yang telah dilakukan karakterisasi terdiri dari 7 genus *Penicillium* sp. dan 1 genus *Trichoderma* sp. (Sari 2012; Ramadhan 2012; Astuti 2012; Mansyar 2012). Hasil penelitian ini isolat RPL1-8 (*Trichoderma* sp.) menghasilkan daya hambat sebesar 10,3 mm dimana isolat ini termasuk ke dalam kriteria sedang, jika dibandingkan dengan penelitian Hersanti *et al.* (2009) *Trichoderma harzianum* yang berasal dari Segunung mempunyai aktivitas antibakteri terhadap *R. solanacearum* dengan diameter zona hambat sebesar 32,7 mm. Adanya perbedaan dari kedua isolat dalam menghasilkan daya hambat menunjukkan bahwa tiap isolat memiliki kemampuan yang berbeda dalam menghasilkan senyawa antibakteri. Mekanisme kerja dari *Trichoderma* sp. dalam menghambat bakteri patogen adalah antibiosis, yaitu menghasilkan antibiotik yang termasuk kelompok furanon dengan rumus kimia 3-2-hydroxypropyl-4-2-hexadienyl)-2-5(5H)-furanon yang dapat menghambat pertumbuhan spora patogen (Kaerati 2011).

Uji Potensi Aktivitas Antibakteri Isolat Aktinomisetes terhadap Bakteri Target *Ralstonia solanacearum* dengan Metode Agar Disk

Sebanyak 111 isolat aktinomisetes yang telah diremajakan kembali dilakukan uji aktivitas antibakterinya terhadap *R. solanacearum* dengan mengukur zona bening yang terbentuk di sekitar koloni aktinomisetes (Gambar 2). Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan didapatkan hasil sebanyak 11 isolat aktinomisetes yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri target. Kemampuan aktinomisetes untuk mengeluarkan efek menghambat pada mikroorganisme sangat spesifik, dimana selektivitas ini tidak tergantung hanya pada strain organisme, tetapi juga pada media di mana isolat itu tumbuh dan perbedaan dalam aksi (Waksman *et al.* 2010).

Berdasarkan Tabel 2 isolat *Streptomyces* sp. adalah isolat yang mendominasi dalam menghambat bakteri target. Setelah dilakukan uji aktivitas antibakteri dapat

diketahui bahwa isolat RB3S51 (*Streptomyces* sp.) memiliki rasio aktivitas yang paling besar yaitu 2,87 dengan diameter zona hambat sebesar 26,3 mm.

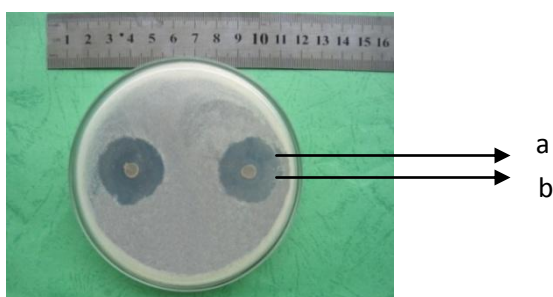
Tabel 2. Kriteria aktivitas antibakteri isolat aktinomisetes terhadap *Ralstonia solanacearum*

No.	Kode Isolat	Rasio Aktivitas (Z/K)	Kriteria
1.	RB3S51 (<i>Streptomyces</i> sp.)	2,87	Tinggi
2.	RB1S4	2,42	Tinggi
3.	RB2S38 (<i>Streptomyces</i> sp.)	2,23	Sedang
4.	RB1S7 (<i>Streptomyces</i> sp.)	2,19	Sedang
5.	RB5S82 (<i>Streptomyces</i> sp.)	2,17	Sedang
6.	RB3S58 (<i>Micromonospora</i> sp.)	1,90	Sedang
7.	RB2S33 (<i>Streptomyces</i>)	1,86	Sedang
8.	RB3S55	1,68	Sedang
9.	L4A7 (<i>Streptomyces</i>)	1,50	Rendah
10.	RB5S84 (<i>Streptomyces</i> sp.)	1,36	Rendah
11.	RB3S57 (<i>Streptomyces</i> sp.)	1,29	Rendah

Hasil perhitungan rasio aktivitas dari 11 isolat aktinomisetes yang menghasilkan senyawa antibakteri kemudian dilakukan uji nilai tengah dan dibagi menjadi 3 kriteria yaitu kriteria tinggi, sedang dan rendah. Isolat yang termasuk ke dalam kriteria tinggi menghasilkan senyawa antibakteri apabila rasio Z/K >2,28 berjumlah 2 isolat dengan persentase 18,18% diantaranya RB3S51 (*Streptomyces* sp.) dan RB1S4. Isolat aktinomisetes yang termasuk ke dalam kriteria sedang apabila rasio bernilai antara 1,61 - 2,28 berjumlah 6 isolat dengan persentase 54,54% dan kriteria rendah apabila rasio bernilai <1,61 berjumlah 3 isolat dengan persentase 27,27%.

Penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa tidak semua aktinomisetes menghambat pertumbuhan *R. solanacearum*, ini dikarenakan bakteri *R. solanacearum* merupakan bakteri gram negatif yang memiliki susunan dinding sel yang lebih kompleks sehingga tidak semua isolat aktinomisetes mampu menembus dinding sel bakteri. Selain itu masing-masing isolat merupakan jenis dan strain yang berbeda serta kondisi lingkungan isolat merupakan faktor yang mempengaruhi produksi metabolit sekunder dari tiap isolat aktinomisetes (Volk *et al.* 1993; Augustine *et al.* 2005).

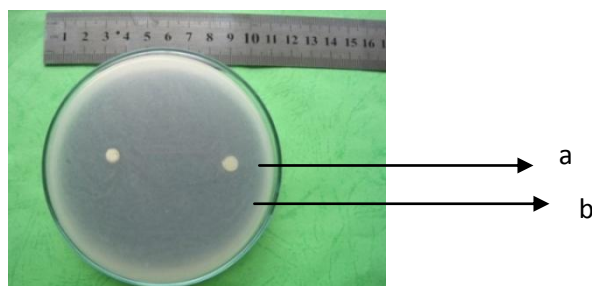
Isolat aktinomisetes yang memiliki kemampuan dalam menghambat bakteri target dalam penelitian ini sebagian besar termasuk dalam genus *Streptomyces* dan 1 isolat dari genus *Micromonospora*. Aktinomisetes lain yang mampu menghasilkan antibiotik setelah *Streptomyces* adalah *Micromonospora* yang menghasilkan antibiotik berupa aminoglikosida, gentamicin dan netamicin (Berdy 2005).



Gambar 2. Aktivitas antibakteri isolat aktinomisetes RB3S51 (*Streptomyces* sp.) inkubasi 72jam pada suhu ruang. (a) zona bening (b) koloni.

Uji Potensi Aktivitas Antibakteri Isolat Bakteri terhadap Bakteri Target *Ralstonia solanacearum* dengan Metode *Agar Disk*

Sebanyak 3 isolat bakteri yang telah diremajakan kembali kemudian dilakukan uji aktivitas antibakteri terhadap bakteri target. Dari uji yang telah dilakukan tidak didapatkan adanya isolat bakteri yang mampu menghasilkan senyawa antibakteri dalam menghambat bakteri target *R. solanacearum* yang ditandai dengan tidak terbentuknya zona bening di sekitar isolat bakteri uji (Gambar 3).



Gambar 3. Tidak adanya aktivitas antibakteri isolat bakteri inkubasi 72 jam pada suhu ruang. (a) Koloni isolat bakteri (b) Medium.

Pengelompokan Mikroba Indigenus Berdasarkan Uji Nilai Tengah (Median) dalam Menghambat Bakteri Target *Ralstonia solanacearum*

Hasil pengujian aktivitas antibakteri didapatkan sebanyak 20 isolat jamur dan 11 isolat aktinomisetes dalam menghambat bakteri target. Hasil pengujian aktivitas antibakteri mikroba selanjutnya dilakukan uji nilai tengah dan dibagi menjadi 3 kriteria yaitu kriteria tinggi, sedang dan rendah. Isolat yang termasuk ke dalam kriteria tinggi apabila rasio aktivitas $>1,93$ yang berjumlah 8 isolat (25,81%), kriteria sedang apabila isolat memiliki rasio aktivitas antara 1,33 – 1,93 yang berjumlah 18 isolat (58,06%), dan isolat yang termasuk ke dalam kriteria rendah apabila rasio aktivitas $<1,33$ berjumlah 5 isolat dengan persentase 16,13% (Tabel 3).

Tabel 3. Kriteria Aktivitas Antibakteri Mikroba Indigenus Berdasarkan Uji Nilai Tengah

Kriteria	Rasio aktivitas (Z/K)	Jumlah Isolat	Persentase
Tinggi	$>1,93$	8	25,81%
Sedang	1,33 – 1,93	18	58,06%

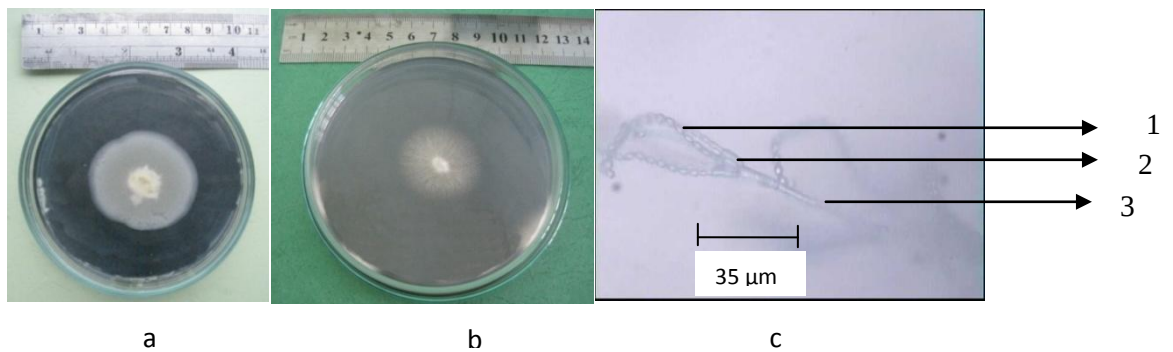
Rendah	<1,33	5	16,13%
--------	-------	---	--------

Mikroba yang memiliki kriteria tinggi sebagian besar termasuk ke dalam kelompok aktinomisetes yaitu dari genus *Streptomyces* sp. yang berjumlah 4 isolat dan 1 isolat belum teridentifikasi, sedangkan 3 isolat lain diantaranya merupakan jamur yang termasuk ke dalam genus *Penicillium* sp. Hal ini menunjukkan isolat aktinomisetes lebih berpotensi menghasilkan antibakteri terhadap bakteri target dibandingkan isolat jamur. Penelitian ini menunjukkan bahwa isolat aktinomisetes memiliki daya hambat yang lebih besar dibandingkan isolat jamur. Berdasarkan penelitian Prihanto (2010) dari 2 isolat *Penicillium* yang diuji, keduanya memperlihatkan penghambatan yang lebih baik pada bakteri Gram-positif sedangkan bakteri target yang digunakan pada penelitian ini adalah bakteri Gram-negatif sehingga apabila dibandingkan dengan isolat aktinomisetes, daya hambat isolat jamur lebih rendah. Bakteri Gram-negatif mempunyai struktur dinding sel yang lebih kompleks dibanding Gram-positif sehingga bakteri Gram-positif lebih sensitif dari bakteri Gram-negatif, selain itu pada bakteri Gram-positif peptidoglikan tidak terlindungi oleh membran luar (Navarre dan Schneewind 1999). *Streptomyces* spp. mampu menghambat patogen melalui satu atau beberapa mekanisme, diantaranya kompetisi dengan memperoleh nutrisi, melalui produksi senyawa antimikroba seperti antibiotik, siderofor, enzim hidrolitik, aktivitas mikoparasitisme dan kompetisi ruang (Pal 2006).

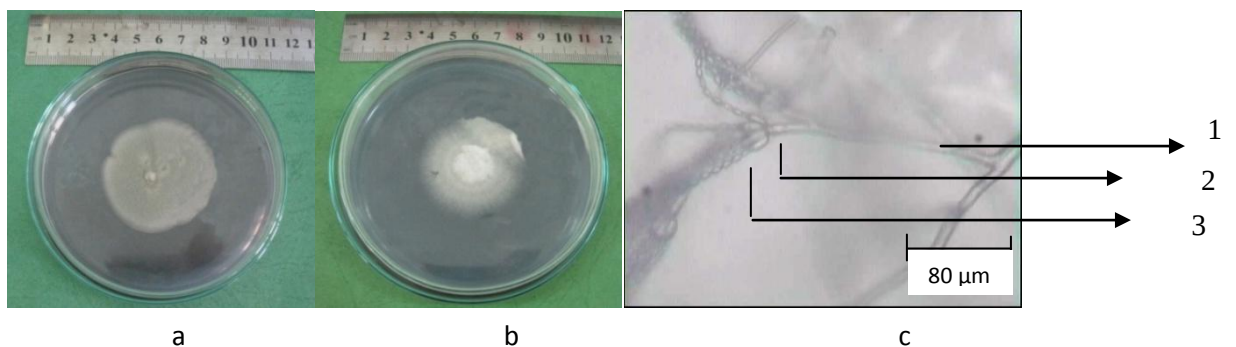
Karakter

Sebanyak 20 isolat jamur yang memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri target 8 diantaranya telah dikarakterisasi dan termasuk ke dalam genus *Penicillium* dan *Trichoderma* (Sari 2012; Ramadhan2012; Astuti 2012; Mansyar 2012). Hasil karakterisasi terhadap 12 jamur yang memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri target *R. solanacearum* menunjukkan bahwa semua isolat termasuk ke dalam genus *Penicillium*. Genus *Penicillium* umumnya memiliki hifa bersepta, dan memiliki tipe percabangan diantaranya *monoverticillate*, *bivertecillate* dan *polyverticillate* (Watanabe 2010). Bentuk konidia elips-semibulat, warna bening hingga hijau dan berdinding halus (Gandjar 1999).

Pada penelitian ini ciri-ciri keseluruhan isolat secara umum pada media agar berwarna hijau sampai keabuan dan putih. Ciri-ciri mikroskopis yang didapatkan secara umum adalah hifa bersepta, konidia bulat dan konidiofor hialin (Gambar 4 dan Gambar 5). Hasil karakterisasi dari isolat *Penicillium* memiliki ciri-ciri yang berbeda, hal ini menunjukkan bahwa isolat-isolat tersebut masuk ke dalam jenis yang berbeda, dimana *Penicillium* pada penelitian ini dikelompokkan berdasarkan dari tipe percabangan konidiofor yaitu *monoverticillate* dan *biverticillate*.



Gambar 4. Isolat RPL5-1 a. Koloni medium PDA b. Koloni medium CYA
c. Mikroskopis (1) Konidia (2) Fialid (3) Konidiofor



Gambar 5. Isolat RPL5-12 a. Koloni medium PDA b. Koloni medium CYA
c. Mikroskopis (1) Konidiofor (2) Fialid (3) Konidia

KESIMPULAN DAN SARAN

Sebanyak 20 isolat jamur dan 11 isolat aktinomisetes dari 279 total isolat mikroba asal tanah gambut Desa Rimbo Panjang Kabupaten Kampar mampu menghambat pertumbuhan *R. solanacearum* sedangkan isolat dari bakteri tidak ada yang mampu menghambat pertumbuhan *R. solanacearum*. Isolat jamur yang memiliki rasio aktivitas antibakteri terbesar dihasilkan dari isolat RPL2-29 (*Penicillium*)sp. sebesar 2,12 sedangkan aktinomisetes dihasilkan dari isolat RB3S51 (*Streptomyces*) sebesar 2,87. Rasio aktivitas antibakteri terbesar dari keseluruhan mikroba Indigenus dihasilkan dari isolat aktinomisetes RB3S51 (*Streptomyces* sp.) sebesar 2,87 dan terendah dari isolat jamur RPL2-38 sebesar 1,14. Uji nilai tengah dari keseluruhan mikroba kriteria tinggi diperoleh 25,81%, kriteria sedang 58,06% dan kriteria rendah 16,13% dimana mikroba dari kelompok aktinomisetes yaitu *Streptomyces* yang paling mendominasi menghambat pertumbuhan bakteri patogen. Hasil karakterisasi dari 12 isolat jamur termasuk ke dalam genus *Penicillium*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Lembaga Penelitian Universitas Riau atas dana penelitian untuk Penelitian Berbasis Laboratorium Tahun Anggaran 2012.

DAFTAR PUSTAKA

- Arwiyanto T. 2009. Bakteri penyebab penyakit tumbuhan sebagai lawan dan sebagai kawan. Yogyakarta: Pidato Pengukuhan Jabatan Guru Besar Pada Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada
- Astuti DW. 2012. Uji Aktivitas antifungi mikroba tanah asal lahan gambut Rimbo Panjang Kampar Riau terhadap pertumbuhan jamur *Fusarium oxysporum* [skripsi]. Fakultas Matematika dan ilmu Pengetahuan Alam Universitas Riau
- Augustine SK, Bhavsar SP, Kapadnis BP. 2005. Production of growth dependent metabolite active against dermatophytes by *Streptomyces rochei* AK39. *Indian Journal Medical Research* 121(3): 164-170
- Berdy J. 2005. Bioactive microbial metabolite. *The Journal of Antibiotics* 58(1):1-26
- Gandjar I, Samson RA, Tweelvermeulen K, Oetari A, Santoso I 1999. Pengenalan kapang tropis Umum. Jakarta: Yayasan Obor Indonesia
- Hersanti, Rupendi RT, Purnama A, Hanudin, Marwoto B, Gunawan OS. 2009. Penapisan beberapa isolat *Pseudomonas flourescens*, *Bacillus subtilis* dan *Trichoderma harzianum* yang bersifat antagonistik terhadap *Ralstonia solanacaerum* pada tanaman kentang. *Jurnal Agrikultura* 20(3): 198-203
- Khaerati. 2011. Potensi *Trichoderma* sp. sebagai biofungisida. *Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Aneka Tanaman Industri ISSN 2085-1707* Vol 2 (6): 23
- Mansyar PP. 2012. Seleksi mikroba asal tanah gambut: berdasarkan aktivitas antifungi dalam menghambat pertumbuhan *Rhizoctonia solani* Kuhn [skripsi]. Pekanbaru: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Riau
- Navarre WW, Schneewind O. 1999. Surface proteins of Gram-positive bacteria dan mechanisms of their targeting to the cell wall. *Microbiology and Molecular Biology Reviews* 63(1):174-29
- Pal KK. 2006. Biological control of plant pathogens. *The Plant Helath Instructor*. DOI: 10.1094/PHI-A-2006-1117-02
- Prapagdee B, Kuekulvong C, Mongkolsuk S. 2008. antifungal potential of extracellular metabolites produced by *Streptomyces hygroscopicus* against phytophastogenic fungi. *International Journal of Biological Science* 4(5): 330-337
- Ramadhan N. 2012. Isolasi dan seleksi jamur selulolitik dari tanah gambut di perkebunan karet Desa Rimbo Panjang Kabupaten Kampar Riau [skripsi]. Pekanbaru: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Riau
- Samson RA, Houbraken J, Thrane U, Frisvad JC, Andersen B. 2010. Food and indoor fungi. Netherlands: CBS-KNAW Fungal Biodiversity Centre
- Sari EP. 2012. Isolasi dan seleksi kapang ligninolitik dari tanah gambut di perkebunan karet Desa Rimbo Panjang Kabupaten Kampar Riau [skripsi]. Pekanbaru: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Riau

- Supriadi. 2005. Present status of blood disease in Indonesia. In: C. Allen, P. Prior, A.C. Hayward. Bacterial Wilt Disease and the *Ralstonia solanacearum* Species Complex. Minnesota: *American Phytopathological Society Press*
- Utami WN, Iqbal R, Wenten IG. 2010. Rejection characteristics of organochlorine pesticides by low pressure reverse osmosis membrane. *JAI* 6(2): 103-1071
- Volk WA, MF Wheeler. 1993. Mikrobiologi dasar Edisi kelima jilid 1. Jakarta: Erlangga
- Waksman SA, Schatz A, Reynolds DM. 2010. Production of antibiotic substances by actinomycetes. *Annals Of The New York Academy Of Science* 112-124
- Watanabe T. 2010. Pictorial Atlas of Soil and Seed Fungi: Morphologi of Cultured Fungi and Key to Species 3rded. United State of America: CRC Press