

ISOLASI ACTINOMYCETES DARI TANAH SAWAH SEBAGAI PENGHASIL ANTIBIOTIK

ACTINOMYCETES ISOLATION FROM LAND RICE FIELD AS ANTIBIOTIC PRODUCER

Ambarwati dan Azizah Gama T

Prodi Kesehatan Masyarakat, Fakultas Ilmu Kesehatan
Universitas Muhammadiyah Surakarta
Jl. A.Yani Tromol Pos 1 Pabelan, Surakarta 57102
Telp. (0271) 717417, Fax. (0271) 715448

ABSTRAK

Penemuan antibiotik penisilin dari *Penicillium notatum* oleh Alexander Fleming telah mendorong penelitian untuk menemukan antibiotik baru. Tujuan penelitian ini adalah : 1) mengetahui jumlah isolat Actinomycetes yang dapat ditemukan di tanah sawah dan 2) mengetahui potensi isolat Actinomycetes yang ditemukan sebagai penghasil antibiotik. Jenis penelitian ini adalah eksplorasi dengan pemeriksaan laboratorium. Sampel tanah diambil dari lima titik yang berbeda dari sawah Sicangkring, Kiringan, Tulung, Klaten. Dari penelitian ini ditemukan sebanyak 35 isolat yang dapat dikelompokkan menjadi 11 group berdasarkan hasil colour grouping. Berdasarkan hasil uji penghambatan terhadap bakteri uji dengan metode agar blok, diketahui diantara 11 isolat, sebanyak tiga isolat (27,27%) mampu menghambat *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 (gram positif), yaitu isolat SS13 dengan diameter daerah hambatan sebesar 14,66 mm (sedang), isolat SR1 = 24,66 mm (kuat) dan isolat SR6 = 5,00 mm (lemah). Namun demikian tidak ada satupun isolat yang mampu menghambat *Escherichia coli* ATCC 35218 (gram negatif). Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa Actinomycetes dapat diisolasi dari tanah sawah yang berpotensi sebagai penghasil antibiotik dengan spektrum kerja menghambat bakteri gram positif.

Kata Kunci: Actinomycetes, tanah sawah, dan antibiotik.

ABSTRACT

Discovery antibiotic penicilin from *penicillium notatum* by Alexander Fleming has motivated discovery other antibiotics. The aims of this research were : 1) to know the quantity of Actinomycetes isolate from the farming soil and 2) to know the potentially of Actinomycetes isolate which was founded as antibiotic producer. The research was an observational research. The sample was some soil from 5 different places from Sicangkring soil field, Kiringan, Tulung, Klaten. From this research was found 35 isolates Actinomycetes from farming soil sample. Based on colour grouping result there were 11 colour group. Based on the result of inhibition test to test bacteria by agar block method, it was known that from

the 11 isolates, 3 isolates (27,27%) could inhibit the *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 (gram positive bacteria), that were SS13 isolate with inhibition zone diameter = 14,66 mm (moderate), RS1 isolate = 24,66 mm (strong) and RS6 isolate = 5,00 mm (weak). However nothing isolate could inhibit *Eschericia coli* ATCC 35218 (gram negative bacteria). Therefore, based on the research it could be concluded that Actinomycetes was isolated from the farming soil potentially as antibiotic producer with gram positive spectrum.

Keywords: Actinomycetes, farming soil, and antibiotic.

PENDAHULUAN

Timbulnya berbagai penyakit infeksi baru yang membutuhkan antibiotik di satu sisi dan adanya sifat resistensi kuman terhadap antibiotik yang telah ada di sisi lain, mendorong terus dilakukannya penelitian untuk menghasilkan antibiotik jenis baru yang lebih ampuh untuk membunuh kuman penyakit. Saat ini banyak penelitian yang difokuskan pada Actinomycetes yang diindikasikan sebagai bakteri yang mampu menghasilkan antibiotik terbanyak. Sekitar 70% dari antibiotik yang telah ditemukan dihasilkan oleh Actinomycetes terutama *Streptomyces* (Suwandi, 1993). Menurut Okami & Hotta (1988), hampir 95% dari 2000 antibiotik yang ada dihasilkan oleh *Streptomyces*.

Streptomyces dikenal mampu menghasilkan banyak antibiotik seperti 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* (Perlman, 1970, Dwidjoseputro, 1989), yang masing-masing mempunyai khasiat yang berlainan. Selain *Streptomyces*, masih ada anggota actinomycetes yang juga mampu menghasilkan antibiotik dan antitumor, yaitu Actinoplanes, Micromonospora, Saccha-

ropolyspora, Actinomadura, dan Dactylosporangium.

Actinomycetes termasuk bakteri yang berbentuk batang, gram positif, bersifat anaerobik atau fakultatif. Struktur Actinomycetes berupa filament lembut yang sering disebut hifa atau miselia, sebagaimana yang terdapat pada fungi, memiliki konidia pada hifa yang menegak. Actinomycetes merupakan bakteri yang bereproduksi dengan pembelahan sel, rentan terhadap pinicilin tetapi tahan terhadap zat antifungi (Rollin and Joseph, 2000). Namun demikian berdasarkan hasil penelitian Antonova-Nikolova, *et al* (2005), diketahui bahwa *Streptomyces sp.* Strain 3B resisten terhadap antibiotik yang tergolong pinicilin.

Actinomycetes selalu ditemukan pada substrat alam, seperti tanah dan kompos, air kolam, bahan makanan, dan di atmosfer. Laut dalam, bukan merupakan habitat yang baik bagi Actinomycetes. Actinomycetes hidup dan memperbanyak diri dalam tanah dan kompos (Purwadi-sastra, 1973) pada kedalaman yang bervariasi, pada daerah yang dingin dan tropik. Tanah yang basa dan netral lebih disukai dari pada tanah yang asam seperti humus hutan dan rawa-rawa (Zainuddin, 1973). *Streptomyces* merupakan genus yang paling banyak ditemukan di tanah dan kompos (Waksman, 1967). Pada tanah

yang kering dan panas (hangat), banyak ditemukan Actinomycetes, seperti : Streptomyces, kelompok mikroorganisme ini menyebabkan bau musty, yaitu bau seperti tanah yang baru dibajak (Budiyanto, 2004).

Keberadaan Actinomycetes dalam tanah telah banyak dikaji peneliti. Sebanyak 22 genus Actinomycetales telah berhasil diisolasi dari sampel tanah yang berasal dari 12 tempat di Yunnan dan 91% diindikasikan sebagai Streptomyces. Penelitian ini juga menyimpulkan bahwa pada tanah yang lebih kering, lebih tandus dan lebih dingin, lebih banyak ditemukan Streptomyces (Jiang & Xu, 1990). Sementara itu Runmao, *et al.*, (1994) juga berhasil menemukan 4.520 Actinomycetes pada sampel tanah yang berasal dari 34 lokasi ladang pertanian dan non pertanian di China bagian timur laut. Pada penelitian ini juga diketahui bahwa genus terbanyak yang ditemukan adalah Streptomyces, yaitu sebanyak 2.696. Di Sabah juga telah ditemukan sebanyak 78 strain Actinomycetes yang diisolasi dari tanah yang berasal dari 22 lokasi, diketahui pula bahwa strain terbanyak adalah Streptomyces (Lo, *et al.*, 2002).

Oskay, *et al* (2004), berhasil menemukan 50 strain Actinomycetes yang berbeda pada sampel ladang pertanian yang diambil dari daerah Manisa di Turki. Ternyata 34% dari keseluruhan isolat berpotensi sebagai antibiotik, dan 7 isolat menghasilkan antibiotik baru. Penelitian Nedialkova & Naidenova (2005), juga berhasil menemukan 40 strain Actinomycetes yang diisolasi dari Antartica. Setelah diujikan pada 7 spesies bakteri didapatkan hasil 60% strain berpotensi sebagai antibiotik, dan 10 strain mempunyai daya hambat dengan spektrum yang luas. Selain itu Pandey, *et al.*, (1973), juga

berhasil menemukan 106 isolat Actinomycetes pada sampel tanah yang diambil dari Lobuche dan Lukla, dua wilayah di Nepal. Dari 106 isolat hanya 36 isolat yang berpotensi sebagai antibiotik, dua isolat hanya menghambat bakteri gram negatif, delapan isolat menghambat bakteri gram positif dan 26 isolat menghambat keduanya.

Keberadaan Actinomycetes dalam tanah telah banyak dikaji peneliti. Actinomycetes ternyata tidak hanya di temukan dalam tanah. Indriasari (1999), telah berhasil menemukan 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. Yusnizar (2006), juga telah berhasil menemukan 230 isolat Actinomycetes dari sampel yang diambil dari tempat yang sama. Hall, *et al.*, (2003), juga telah berhasil menemukan *Actinomycetes vaccimaxillae* sp. Nov. pada sampel yang diambil dari luka pada rahang sapi.

Tanah merupakan salah satu habitat bagi mikroorganisme, dalam satu gram tanah terdapat jutaan bakteri, fungi, protozoa dan mikroorganisme lain. Sawah sebagai salah satu bentuk tanah pertanian juga merupakan habitat bagi Actinomycetes. 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.

Menurut Mutschler (1991), antibiotik yang dihasilkan oleh anggota genus *Streptomyces* dapat dikelompokkan dalam lima kelompok, yaitu :

1. Tetrasiklin

Tetrasiklin dan derivatnya meliputi antibiotik tetrasiklin, klortetrasiklin, dan dimetiltetrasiklin yang dihasilkan oleh *Streptomyces aureofaciens*, serta oksitetrasiklin (*S. rimosus*) (Perlman, 1970; Pelczar & Chan, 1988). Antibiotik ini bekerja pada semua mikroorganisme yang peka terhadap penisilin, berbagai bakteri gram positif dan negatif, mikoplasma spirokhaeta, leptospira, rickettsia, dan khlamidia (Perlman, 1970; Pelczar & Chan, 1988; Mutschler, 1991).

2. Kloramfenikol

Kloramfenikol adalah antibiotik kloramfenikol yang dihasilkan oleh *Streptomyces venezuelae* (Perlman, 1970). Antibiotik ini mempunyai spektrum kerja seperti tetrasiklin namun sekarang sudah jarang dipakai. Indikasi kloramfenikol untuk mengobati tifus, paratifus dan menginitis (Mutschler, 1991). Kloramfenikol aktif terhadap bakteri gram positif, gram negatif dan rickettsia (Perlman, 1970).

3. Makrolida (kelompok eritromisin)

Makrolida meliputi eritromisin yang dihasilkan oleh *S. erythreus*, oleandomisin (*S. antibioticus*) (Perlman, 1970) dan spiramisin (*S. ambofaciens*) (Mutschler, 1991). Spektrum kerjanya meliputi bakteri gram positif (Perlman, 1970; Pelczar & Chan, 1988; Mutschler, 1991).

4. Linkomisin

Linkomisin dan derivatnya meliputi linkomisin yang dihasilkan oleh *S. lincolnensis* dan klindamisin (turunan linkomisin). Spektrum kerja linkomisin aktif pada bakteri gram positif (Perlman, 1970; Pelczar & Chan, 1988,) terutama infeksi yang disebabkan anggota genus *Staphylococcus*. Intensitas kerja klindamisin dua

sampai 10 kali lebih besar dari pada linkomisin (Mutschler, 1991).

5. Antibiotika aminoglikosida

Aminoglikosida meliputi streptomisin yang dihasilkan oleh *S. griseus*, dihidrostreptomisin (turunan streptomisin), kanamisin (*S. Kanamyceticus.*), dan neomisin (*S. fradiae*) (Perlman, 1970), tobramisin (*S. tenebrarius*), spektinomisin (*S. Spectabilis*) (Mutschler, 1991). Streptomisin, dihidrostreptomisin, kanamisin dan neomisin aktif terhadap bakteri gram positif, gram negatif dan bakteri penyebab tuberkulosis (Perlman, 1970), tobramisin terutama aktif pada *Pseudomonas aeruginosa*, spektinomisin aktif pada bakteri gram negatif dan untuk pengobatan *Neisseria gonorrhoeae* (Mutschler, 1991).

Pengujian kemampuan suatu isolat sebagai penghasil antibiotik dapat dilakukan dengan suatu perlakuan pada bakteri uji untuk menentukan adanya daerah hambatan, yaitu daerah jernih yang tidak ditumbuhi mikroorganisme lain. Jika pada perlakuan tersebut terdapat daerah hambatan maka isolat tersebut berpotensi sebagai penghasil antibiotik, sebaliknya jika tidak terbentuk daerah hambatan maka isolat tersebut tidak berpotensi menghasilkan antibiotik. Bakteri yang sering digunakan pada penelitian adalah *Escherichia coli* yang mewakili kelompok bakteri gram negatif dan *Staphylococcus aureus* dan *Bacillus subtilis* sebagai wakil kelompok bakteri gram positif. Dalam penelitian ini digunakan *E. coli* dan *S. aureus*.

Tujuan penelitian ini adalah: 1) mengetahui jumlah isolat Actinomycetes yang dapat ditemukan di tanah sawah dan 2) mengetahui potensi isolat Actinomycetes yang ditemukan sebagai penghasil antibiotik.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah eksplorasi dengan pemeriksaan laboratorium. Sampel tanah diambil dari lima lokasi berbeda di sawah Sicangkring, Kiringan, Tulung, Klaten.

Isolasi dan purifikasi sampel dilakukan dengan pengenceran sampel sampai 10^{-5} . Dari tingkat pengenceran 10^{-1} sampai 10^{-5} diambil 0,1 ml dan diinokulasikan secara *surface plate* pada media Starch-casein Agar dan media Raffinosa-histidin Agar. Media yang telah diinokulasi diinkubasikan pada suhu 25°C selama empat hari sampai dua minggu (Sembiring *et al.*, 2000). Dari koloni yang menunjukkan kenampakan berbeda dipurifikasi pada media Starch-casein Agar.

Dari hasil purifikasi dilakukan *colour grouping* pada media *Oatmeal Agar* (Sembiring *et al.*, 2000). Hal ini dilakukan untuk mengelompokkan isolat berdasarkan

warna miselium udara, miselium vegetatif dan warna pigmen terdifusi ke media atau tidak. Pewarnaan gram dilakukan berdasarkan prosedur Prescott *et al.*, (1999).

Isolat-isolat yang telah dipurifikasi diuji cobakan pada bakteri uji, yaitu *E. coli* ATCC 35218 sebagai wakil bakteri gram negatif serta *S. aureus* ATCC 25923 sebagai wakil bakteri gram positif. Media yang digunakan *Nutrient Agar* (oxid) dengan metode agar blok Nedialkova & Naide-nova (2005).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Isolasi dan Purifikasi

Berdasarkan hasil isolasi dilakukan purifikasi pada koloni yang menunjukkan kenampakan berbeda. Berdasarkan hasil purifikasi diperoleh sebanyak 35 isolat, dengan perincian 19 isolat dari media Starch-casein Agar dan 16 isolat dari media Raffinose-histidine Agar

Tabel 1. Hasil *Colour Grouping*

Group Ke-	Warna miselium udara	Warna miselium vegetatif	Warna pigmen yang berdifusi	Jumlah isolat	Anggota representatif
1.	Abu-abu keputihan	Kuning	-	3	SS3, SS4*, SS15
2.	Orange keputihan	Coklat muda	-	4	SS1, SS2, SS5*, RS8,
3.	Merah muda keputihan	Coklat muda	-	3	SS6*, SS8, SS12
4.	Putih merah muda	Kuning kecoklatan	Coklat tua	3	SS9, SS11, SS13*
5.	Putih merah bata	Orange kecoklatan	Coklat	3	SS7, SS10, RS1*
6.	Abu-abu kehijauan	Coklat	Coklat muda	4	SS14*, RS2, RS13, RS16
7.	Abu-abu keputihan	Coklat	Coklat muda	3	SS16*, RS4, RS7
8.	Abu-abu kehitaman	Hijau lumut	Kuning	3	RS3, RS5*, RS15
9.	Abu-abu kehijauan	Hitam	Coklat	2	RS6*, RS11
10.	Abu-abu	Kuning kecoklatan	Kuning	3	RS9*, RS12, SS18
11.	Abu-abu keputihan	Kuning muda	-	4	RS10, RS14, SS17, SS19*

Ket : * wakil isolat

Colour Grouping

Berdasarkan hasil purifikasi dilakukan *colour grouping* untuk mengelompokkan isolat berdasarkan warna miselium udara, miselium vegetatif dan warna pigmen yang terbentuk terdifusi ke dalam media atau tidak. Hasil *colour grouping* selengkapnya disajikan pada Tabel 1. Foto *colour grouping* beberapa isolat disajikan pada Gambar 1.

Pewarnaan Gram

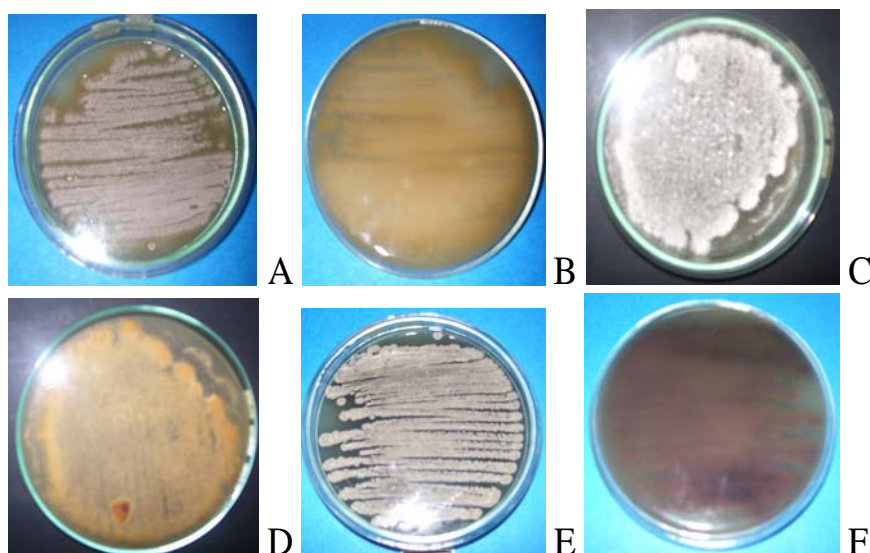
Berdasarkan hasil *colour grouping* diperoleh 11 *colour group*. Selanjutnya dilakukan pewarnaan gram pada isolat wakil dari masing-masing kelompok. Berdasarkan hasil pewarnaan gram, ke-11 isolat mempunyai morfologi sel batang, miselium bercabang, warna ungu (gram positif) yang merupakan ciri-ciri dari Actinomycetes. Foto hasil pewarnaan gram disajikan pada Gambar 2.

Uji Potensi Isolat Sebagai Penghasil Antibiotik

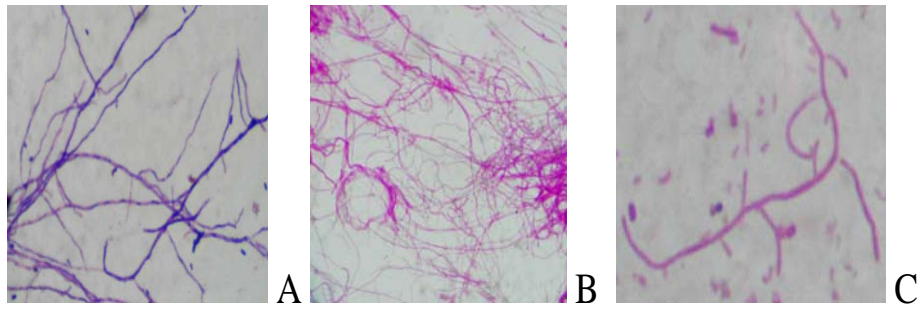
Pada ke-11 isolat dilakukan uji potensi sebagai penghasil antibiotik, yang hasilnya disajikan pada Tabel 2. Foto hasil uji potensi isolat sebagai penghasil antibiotik disajikan pada Gambar 3.

Pada penelitian ini digunakan dua media isolasi yang selektif untuk menumbuhkan Actinomycetes, yaitu Starch-casein Agar (ScA) dan Raffinosa-histidin Agar (RhA). Baik raffinosa maupun starch dan casein dapat digunakan oleh mikroorganisme, termasuk Actinomycetes sebagai sumber karbon (Antonova-Nikolova *et al.*, 2005; Korn-Wendisch & Kutzner, 1992). Untuk mencegah pertumbuhan bakteri lain, maka suspensi sampel tanah dipanaskan dulu pada suhu 50°C selama 10 menit (Sembiring, 2002).

Selain penggunaan media selektif juga ditambahkan *cyclohexamide* yang merupakan antifungi untuk mencegah



Gambar 1. Hasil *colour grouping*
(A). Miselium udara isolat SS13, (B) Miselium vegetatif isolat SS13
(C). Miselium udara isolat RS1, (D). Miselium vegetatif isolat RS1
(E). Miselium udara isolat RS6, (F). Miselium vegetatif isolat RS6



Gambar 2. Hasil Pewarnaan Gram
(A). Isolat SS13, (B). Isolat RS1, (C). Isolat RS6

Tabel 2. Hasil Uji Potensi Isolat sebagai Penghasil Antibiotik

Group Ke-	Kode isolat	Diameter daerah hambatan (mm) yang dihasilkan oleh isolat terhadap bakteri uji							
		<i>E. coli</i> ATCC 35218				<i>S. aureus</i> ATCC 25923			
1	SS4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	SS5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	SS6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	SS13	0,00	0,00	0,00	0,00	14,00	14,00	13,00	13,66
5	RS1	0,00	0,00	0,00	0,00	24,00	25,00	25,00	24,66
6	SS14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7	SS16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	RS5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9	RS6	0,00	0,00	0,00	0,00	5,00	5,00	5,00	5,00
10	RS9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11	S19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00



Gambar 3. Penghambatan isolat terhadap *S. aureus* ATCC 25923
(A). Isolat SS13, (B) Isolat RS1, (C). Isolat RS6

pertumbuhan fungi (Korn-Wendisch & Kutzner, 1992; Sembiring, 2000). Hal ini dilakukan untuk menghindari terjadinya kerancuan, karena meskipun Actinomycetes termasuk bakteri, namun secara morfologi koloni mirip dengan fungi karena sama-sama memiliki miselium.

Berdasarkan hasil isolasi dan purifikasi diperoleh sebanyak 35 isolat, dengan perincian 19 isolat diperoleh dari media Starch-casein Agar dan 16 isolat dari media Raffinosa-histidin Agar. Dari hasil purifikasi ini selanjutnya dilakukan *colour grouping* untuk mengelompokkan isolat berdasarkan warna miselium udara, miselium vegetatif dan warna pigmen yang terbentuk terdifusi ke dalam media atau tidak. Berdasarkan hasil *colour grouping* diperoleh sebanyak 11 *colour group* (Tabel 1.). Berdasarkan hasil pewarnaan gram, 11 isolat wakil dari ke-11 *group* menunjukkan ciri-ciri Actinomycetes, yaitu bentuk sel batang, miselium bercabang dan berwarna biru atau ungu (gram positif).

Berdasarkan Tabel 2. diketahui bahwa dari 11 isolat hanya tiga isolat (27,27%) yang mampu menghambat *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 (gram positif) dan tidak ada yang mampu menghambat *Escherichia coli* ATCC 35218 (gram negatif). Hal ini berarti hanya ada tiga isolat yang berpotensi sebagai penghasil antibiotik dengan spektrum kerja menghambat bakteri gram positif.

Menurut Lee & Hwang (2002), bila diameter daerah hambatan (tidak termasuk diameter agar blok 8 mm) sebesar 5-9 mm maka aktivitas penghambatannya dikategorikan lemah, 10,00 – 19,00 mm dikategorikan sedang dan lebih dari atau sama dengan 20 mm dikategorikan kuat. Oleh karena itu ketiga isolat tersebut, yaitu isolat SS13 dapat dikategorikan sedang dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus*

aureus ATCC 25923 (diameter daerah hambatan sebesar 13,66 mm (tidak termasuk diameter agar blok 8 mm)), isolat RS1 dikategorikan kuat (24,66 mm) dan isolat SR6 dikategorikan lemah (5,00 mm).

Berdasarkan hasil penelitian Ambarwati (2007) yang mengisolasi Actinomycetes dari rizosfer putri malu, telah diperoleh empat isolat yang berpotensi sebagai penghasil antibiotik, yaitu isolat PM1e yang mampu menghambat *E. coli* = 17 mm (sedang) dan *S. aureus* = 16 mm (sedang), isolat PM24 dan PM1d yang hanya mampu menghambat *S. aureus* = 11 mm (sedang) dan 10 mm (sedang) serta isolat PM12 yang hanya mampu menghambat *E. coli* = 12 mm (sedang). Bila dibandingkan dengan hasil tersebut di atas maka dari segi spektrum kerjanya, isolat dari rizosfer putri malu lebih luas spektrum kerjanya karena diantara isolat yang ditemukan selain mampu menghambat bakteri *S. aureus* (gram positif) juga ada yang mampu menghambat *E. coli* (gram negatif), sedangkan diantara tiga isolat yang berpotensi sebagai penghasil antibiotik dari tanah sawah, tidak satupun isolat yang mampu menghambat *E. coli* (gram negatif). Namun demikian dari segi kekuatan penghambatan, isolat dari tanah sawah mempunyai daya hambat yang lebih kuat (ada yang mampu menghambat bakteri uji = 24,66 mm (kuat)).

Saat ini Actinomycetes sedang menjadi fokus penelitian para ilmuwan, hal ini disebabkan karena salah satu anggotanya yaitu Streptomyces, diindikasikan mampu menghasilkan antibiotik terbanyak. Bahkan menurut Okami & Hotta (1988) hampir 95% dari 2000 antibiotik yang ada dihasilkan oleh Streptomyces. Dengan demikian isolat yang ditemukan dari tanah sawah dimungkinkan juga merupakan anggota dari genus Streptomyces.

Menurut Mutschler (1991), antibiotik yang dihasilkan oleh *Streptomyces* meliputi lima golongan, yaitu tetrasiklin, kloramfenikol, makrolida (kelompok eritromisin), linkomisin dan aminoglikosida (termasuk streptomisin). Mekanisme kerja antibiotik yang dihasilkan oleh *Streptomyces* adalah dengan menghambat sintesis protein. Menurut Suwandi (1992) antibiotik yang memiliki mekanisme kerja menghambat sintesis protein akan mempunyai daya antibakteri yang sangat kuat. Namun demikian, dari segi sifat toksisitas selektif, antibiotik jenis ini mempunyai toksisitas selektif relatif rendah. Hal ini disebabkan karena pada sel hospes juga terjadi sintesis protein, sehingga antibiotik tersebut juga dimungkinkan dapat mem-

pengaruhi sintesis protein pada sel hospes.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan di atas dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut : (1). Telah ditemukan sebanyak 35 isolat yang dapat dikelompokkan menjadi 11 *colour group* berdasarkan hasil *colour grouping*, dan (2). Diantara 11 isolat sebanyak 3 isolat (27,27%) mampu menghambat *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 (gram positif) dengan kategori kuat (satu isolat), sedang (satu isolat) dan lemah (satu isolat), namun tidak ada satupun isolat yang mampu menghambat *Escherichia coli* ATCC 35218 (gram negatif).

DAFTAR PUSTAKA

- Ambarwati, 2007. Kajian Actinomycetes yang Berpotensi Menghasilkan Antibiotika dari Rhizosfer Putri Malu (*Mimosa Pudica* L.) dan Kucing-Kucingan (*Acalypha indica* L.). *Jurnal Sains & Teknologi*, Vol. 8, NO. 1: 1-14. LPPM UMS.
- Antonova-Nikolova, S., Tzekova, N. & Yocheva, L., 2005, Taxonomy of *Streptomyces* sp. Strain 3B, *Journal of Culture Collection*, Volume 4, 2004-2005, pp. 36-42.
- Budiyanto, M.A.K., 2004, *Mikrobiologi Terapan*, UMM Press, Malang.
- Dwidjoseputro, D., 1989. *Dasar-Dasar Mikrobiologi*. Penerbit Djambatan, Malang.
- Hall, V., Collins, M. D., Hutson, R., Inganas, E., Falsen, E., & Duerden, B. I, 2003, *Actinomycetes vaccimaxillae* sp. Nov., from the Jaw of a Cow, *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, Diakses : Jumat, 21 April 2006. <http://ijs.sgmjournals.org/cgi/content/full/53/2/603>
- Indriasari, V, 1999, *Eksplorasi Actinomycetes dari Sedimen Ekosistem Air Hitam serta Uji Daya Hambatnya terhadap Staphylococcus aureus dan Escherichia coli*, Diakses : Jumat, 21 April 2006. <http://www.icbb.org/indonesia/penelitian/penelitian05.htm>
- Jiang, C-L, & Xu, L.-H, 1990, Characteristics Of The Populations Of Soil Actinomycetes In Yunnan, *Jurnal : Actinomycetes*, 1990 Vol. 1, Part.3. p67-74. ISSN: 0732-0574, Diakses : Jumat, 21 April 2006. <http://www.bioline.org.br/abstract?id=ac90010>

- Korn-Wendisch, F., & Kutzner, H. J. 1992. The Family *Streptomycetaceae*. In *The Prokaryotes, A Handbook on the Biology of Bacteria : Ecophysiology, Isolation, Identification, Applications*. Second Edition. (A. Balows, H. G. Truper, M. Dworkin, W. Harder, & Karl-Heinz Schleifer. Eds). Springer-Verlag, New York, Berlin, Heidelberg, London, Paris, Tokyo, Hong Kong, Barcelona, & Budapest.
- Lee, J.Y., & Hwang, B.K., 2002. *Diversity of Antifungal Actinomycetes in Various Vegetative Soils of Korea*. Diakses : Senin, 27 Mei 2007. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?CMD=search&DB=pubmed>
- 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 2002.
- Mutschler, E. 1991. *Dinamika Obat, Buku Ajar Farmakologi dan Toksikologi*. Edisi Kelima. Alih Bahasa Widiyanto, M. B. & Ranti, A. S. Penerbit ITB, Bandung.
- Nedialkova, D., & Naidenova, M., 2005, Screening the Antimicrobial Activity of Actinomycetes Strains Isolated from Antarctica, *Journal of Culture Collections* Volume 4, 2004-2005, pp. 29-35.
- Okami, Y., & Hotta, K., 1988. *Search and Discovery of New Antibiotics*. In, Actinomycetales in Biotechnology. Goodfellow, M., Williams, S., T and Mordarski, M., (Ed).
- Oskay, M., Tamer, A. U. & 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>
- Pandey, B., Ghimire, P., & Agrawal, P., 1973, *Studies on the antibacterial activity of the Actinomycetes isolated from the Khumbu Region of Nepal*. Diakses : Rabu tanggal 19 April 2006. <http://www.aehms.org/pdf/Panday%20F.pdf#search=22studies%20on%20the%20antibacterial%20activity%20of%20the%20actinomycetes%20isolated%20from%20the%20khumbu%20region%20of%20nepal%22>
- Pelczar, M. J., & 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 McNally and Company, Chicago.
- Prescott, L. M., Harley, J. P., & Klein, D. A. 1999. *Microbiology*. Fourth Edition. WCB McGraw-Hill, Boston.
- 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>
- Rollins, D. M., & 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>

- Runmao, H., Lianjun, M. And Guizhen, W., 1994, Distribution of Soil Actinomycetes in Nort-East China, *Journal Actinomycetes*, Vol. 5, Part 1, 12-13, 1994. ISSN : 0732-0574. Diakses : Jumat, 21 April 2006. <http://www.bioline.org.br/request?ac84003>
- Sembiring, L., Ward A. C. & Goodfellow, M. 2000. Selective Isolation and Characterisation of Members of the *Streptomyces violaceusniger* Clade Associated with the Roots of *Paraserianthes falcataria*. *Antonie van Leeuwenhoek*, **78** (3-4) : 353-366.
- Sembiring, L. 2002. *Petunjuk Praktikum Mikrobiologi untuk Mahasiswa S2*. Laboratorium Mikrobiologi. Fakultas Biologi. UGM, Yogyakarta.
- Suwandi, U. 1992. Mekanisme Kerja Antibiotika. *Cermin Dunia Kedokteran* **76** (59): 56-59.
- Suwandi, U. 1993. Skrining Mikroorganisme Penghasil Antibiotika. *Cermin Dunia Kedokteran* **89** (48) : 46-48
- Waksman, S. A., 1967, *The Actinomycetes*, The Ronald Press Company, New York.
- Yusnizar, 2006, *Screening Of Streptomyces sp. Isolated From Black Water Ecosystem And Antagonism Assay To Rhizoctonia solani and Helminthosporium oryzae*, Diakses : Jumat, 21 April 2006. <http://www.icbb.org/english/research/research12.htm>
- Zainuddin, Z., 1973. *Daya Antibacterial-Antibiotics dari Actinomycetes Tanah Sawah*. Diakses : Jumat, 21 April 2006.
<http://digilib.bi.itb.ac.id/go.php?id=jbptitbbi-gdl-sl-1973-zaidarzain-1050>