

**EFEKTIFITAS DAYA HAMBAT BAKTERI *Streptomyces* sp TERHADAP  
*Erwinia* sp PENYEBAB PENYAKIT BUSUK REBAH PADA TANAMAN  
LIDAH BUAYA (*Aloe barbadensis* Mill)  
INHIBITION ACTIVITIES OF *Streptomyces* sp TO *Erwinia* sp AS A CAUSE  
OF DISEASE IN PLANTS FALLEN FOUL (SOFT ROT) OF  
*Aloe barbadensis* Mill.  
SARMILA TASNIM<sup>1</sup>, RETNO KAWURI<sup>1</sup>,  
NI PUTU ADRIANI ASTITI<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Lab Mikrobiologi, Jurusan Biologi F.MIPA UNUD, Kampus Bukit Jimbaran – Bali

<sup>2</sup>Lab Fisiologi Tumbuhan, Jurusan Biologi F.MIPA UNUD, Kampus  
Bukit Jimbaran - Bali

**INTISARI**

Studi eksplorasi sumber daya hayati bakteri tanah penghasil antibiotik *Streptomyces* sp telah dilakukan dari bulan Desember 2010 – Juni 2011 di Laboratorium Mikrobiologi, Jurusan Biologi F.MIPA Universitas Udayana, Kampus Bukit Jimbaran Bali. Pelaksanaan penelitian terdiri dari tahapan isolasi *Streptomyces* sp dan pengujian daya hambatnya terhadap bakteri *Erwinia* sp sebagai patogen penyebab penyakit busuk rebah pada tanaman lidah buaya (*Aloe barbadensis* Mill). Hasil penelitian ini mendapatkan delapan isolat *Streptomyces* sp dengan karakter makroskopis dan mikroskopis yang bervariasi. Selanjutnya seluruh isolat yang didapatkan kemudian diujikan daya hambatnya terhadap bakteri *Erwinia* sp. Hasil pengujian diperoleh isolat yang memiliki kemampuan paling efektif dalam menghambat bakteri *Erwinia* sp adalah isolat *Streptomyces* sp2 yaitu sebesar (45%).

*Kata kunci* : Lidah buaya, *Streptomyces*, daya hambat, antibiotik.

**ABSTRACT**

Exploratory study of biological resources antibiotic producing soil bacterium *Streptomyces* sp was conducted from December 2010 - June 2011 at the Laboratory of Microbiology, Biology Department, Math and Science Faculty, Udayana University Bukit Jimbaran-Bali. Implementation stages of the research consisted of isolation and testing of the antibiotic activity *Streptomyces* sp to inhibit growth bacterial pathogens *Erwinia* sp as a cause of disease in plants fallen foul (Soft rot) of *Aloe barbadensis* Mill. The results of this study have eight isolates of *Streptomyces* sp with macroscopic and microscopic characters are varied. Furthermore, all isolates were obtained and then tested against antibiotic activity to inhibit growth the bacteria *Erwinia* sp. Test results obtained by *Streptomyces* sp that has the most effective in inhibiting the ability of the bacteria *Erwinia* sp isolates are *Streptomyces* sp2 for (45%).

*Keyword* : *Aloe barbadensis* Mill, *Streptomyces*, inhibit zone, antibiotic.

## PENDAHULUAN

Tanaman lidah buaya sudah dikenal sejak ribuan tahun silam. Lidah buaya merupakan tanaman asli Afrika (Ethiopia). Tanaman lidah buaya (*Aloe barbadensis* Mill) menjadi salah satu komoditas pertanian daerah tropis yang mempunyai peluang sangat besar untuk dikembangkan di Indonesia sebagai usaha agribisnis dengan prospek yang cukup menjanjikan dan memiliki banyak manfaat bagi kehidupan manusia baik sebagai bahan kosmetik maupun obat-obatan (Hegggers, 1993).

Pada observasi lapangan di perkebunan PT.Alove Bali, di Desa Bonbiu-Gianyar dengan luas perkebunan 45 Ha ditemukan adanya penyakit busuk rebah pada beberapa tanaman lidah buaya (*Aloe barbadensis* Mill). Hasil isolasi menunjukkan bahwa penyakit busuk rebah tersebut disebabkan oleh bakteri *Erwinia* sp (Kawuri.,unpublished.,2010).

*Erwinia* sp merupakan penyebab penyakit busuk rebah pada sebagian besar tanaman seperti: kentang, ketela, jagung dan tomat, dengan ciri yang khas yaitu tanaman mengalami busuk basah (soft rot) serta berair pada bagian pangkal dekat akar hingga kecoklatan dan mengeluarkan bau yang sangat khas yang pada akhirnya menyebabkan tanaman rebah akibat bagian pangkal seluruhnya telah membusuk (Latief, 2003).

Mikroba antagonis merupakan suatu jasad renik yang dapat menekan

atau menghambat mikroba lainnya dengan menghasilkan suatu senyawa. *Streptomyces* adalah bakteri yang termasuk golongan Actinomycetes yang mampu menghasilkan antibiotik maupun enzim hidrolitik ekstraselular (enzim khitinase dan  $\beta$  1,3-glukanase). Oleh sebab itu *Streptomyces* berpeluang untuk digunakan sebagai agen hayati dalam pengendalian mikroba penyebab penyakit tanaman (Minas *et al*, 2001). Kim *et al* (1999) melaporkan bahwa, antibiotik As1A yang dihasilkan oleh *Streptomyces libani* dapat menghambat pertumbuhan miselia dari *Botrytis cinerea*, *Cladosporium cumeris*, *Colletotricum lagenarium*, *Cylindrocarpon destructans*, *Magnaporthe grisea* dan *Phytophthora capsici* pada uji antagonis di laboratorium.

Kemampuan *Streptomyces* dalam mengendalikan beberapa penyakit tanaman, mendorong perlunya usaha eksplorasi untuk menemukan keberadaan bakteri *Streptomyces* sebagai sumber antibiotik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keberadaan *Streptomyces* sp pada rhizosfer tanaman lidah buaya (*Aloe barbadensis* Mill) yang sehat serta efektifitas daya hambatnya terhadap *Erwinia* sp penyebab penyakit busuk rebah pada tanaman lidah buaya (*Aloe barbadensis* Mill).

## MATERI DAN METODE

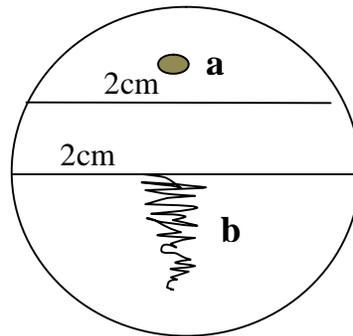
Pengambilan sampel dilakukan di perkebunan milik PT. Alove Bali yang terletak di Desa Bonbiu

Kabupaten Gianyar, sedangkan untuk isolasi, identifikasi dan uji daya hambat bakteri *Streptomyces* sp terhadap *Erwinia* sp dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Udayana Bukit Jimbaran dari bulan Desember 2010- Juni 2011. Metode pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan metode jelajah langsung yaitu dengan mengambil sampel rhizosfer tanaman lidah buaya sehat yang tumbuh disekitar tanaman lidah buaya yang sakit.

Penanaman sampel menggunakan metode *Plating Method* (Pelczar, et al,1993) dan untuk pencampuran sampel dilakukan dengan metode komposit. Sampel diencerkan sampai  $10^{-3}$  kemudian ditanam pada media YEMA (*Yeast Extract Manitol Agar*) dan diinkubasi pada suhu  $25^{\circ}\text{C}$  selama 5-7 hari. Koloni yang dicurigai sebagai *Streptomyces* dipisahkan dan ditanam kembali pada media YEMA dan diinkubasi pada suhu  $25^{\circ}\text{C}$  selama 5-7 hari. Selanjutnya koloni tersebut diidentifikasi dengan pengamatan morfologi hifa dan spora dengan pewarnaan langsung menggunakan *laktofenol blue*, pewarnaan Gram, pewarnaan tahan asam dan uji katalase. Koloni bakteri yang telah diamati secara makroskopis dan mikroskopis yang menunjukkan ciri-ciri adanya hifa aerial, miselia atau hifa tidak berseptata dan susunan spora yang berantai (Breed, 1994), gram positif, tidak tahan asam dan katalase positif diketahui sebagai salah satu genus *Streptomyces*. Selanjutnya isolat

tersebut dikultur murnikan kembali pada media YEMA, diinkubasi pada suhu  $25^{\circ}\text{C}$  selama 5-7 hari dan siap digunakan pada pengujian selanjutnya.

Pada uji antagonistik terlebih dahulu biakan murni *Erwinia* sp yang merupakan koleksi dari Laboratorium Mikrobiologi Jurusan Biologi, F.MIPA Udayana, diremajakan kembali sebelum digunakan, dengan cara mengkulturkannya pada media NA dan diinkubasi selama 24 jam agar mendapatkan kultur muda dari *Erwinia* sp. Selanjutnya uji antagonistik dilakukan sesuai metode Whipps (1987), diletakkan pada cawan petri yang telah berisi media PCA (Plate Count Agar) biakan *Streptomyces* dengan jarak 2 cm dari tepi atas petri. Kemudian di *streak* biakan *Erwinia* sp dengan jarak 2 cm dari biakan *Streptomyces* sp. Seperti pada gambar berikut:



- Ket:
- a. Isolat *Streptomyces* sp
  - b. Biakan *Erwinia* sp

Kemudian biakan diinkubasi dalam inkubator dengan suhu  $30^{\circ}\text{C}$  selama 5 hari. Selanjutnya dilakukan pengamatan dan pengukuran terhadap zona hambat yang terbentuk dari bakteri *Streptomyces* sp dengan cara mengukur panjang pertumbuhan bakteri *Erwinia* sp, kemudian persentase daya hambat dihitung

dengan menggunakan rumus dari Whipps (1987):

$$\% \text{ DH} = \frac{\text{Kontrol-Perlakuan}}{\text{Kontrol}} \times 100\%$$

Dimana:

DH : Daya hambat bakteri *Streptomyces* sp terhadap *Erwinia* sp

Kontrol : Panjang pertumbuhan *Erwinia* sp tanpa perlakuan

Perlakuan : Panjang pertumbuhan *Erwinia* sp dengan *Streptomyces* sp

Pengulangan dilakukan tiga kali pada setiap perlakuan dan kontrol.

Dilakukan analisis tanah di Laboratorium Tanah Universitas Udayana untuk melihat kandungan unsur hara pada tanah yang mendukung pertumbuhan dari tanaman lidah buaya (*Aloe barbadensis* Mill). Data yang diperoleh dalam penelitian ini dianalisis menggunakan *analyse of varians* (ANOVA) dengan SPSS *for windows version* 16.0 tahun 2008.

## HASIL

Hasil isolasi *Streptomyces* sp yang dilakukan dikawasan perkebunan PT.Alove Bali , di Desa Bonbiu-Gianyar diperoleh 8 isolat yang tersebar pada beberapa titik. Masing-masing isolat yang ditemukan dikawasan perkebunan PT.Alove Bali, di Desa Bonbiu-Gianyar memiliki ciri makroskopik dan mikroskopik yang berbeda-beda ditunjukkan pada Tabel 1 (pada lampiran). Pada hasil uji efektifitas setiap isolat *Streptomyces* sp yang ditemukan memiliki kemampuan dalam menghambat pertumbuhan *Erwinia* sp. Hasil efektifitas daya

hambat bakteri *Streptomyces* sp terhadap *Erwinia* sp ditunjukkan pada Tabel 2 (pada lampiran).

## PEMBAHASAN

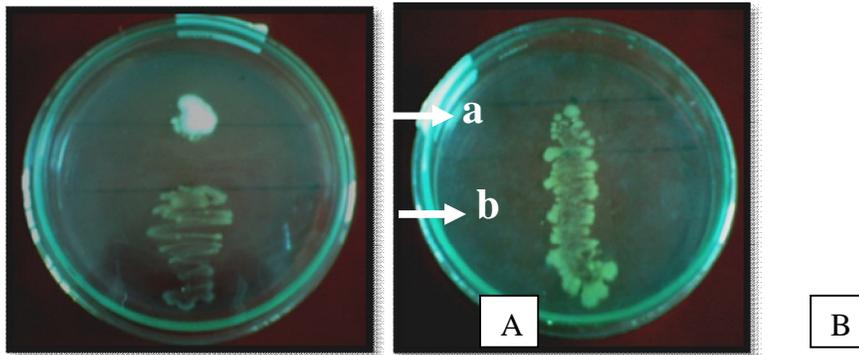
Sebagian besar isolat *Streptomyces* memiliki bentuk bulat, tidak teratur dengan warna yang bervariasi. Hal ini menunjukkan adanya keanekaragaman dari genus *Streptomyces*. Menurut Paustian (1999), *Streptomyces* memiliki bentuk dan warna yang bervariasi sehingga sering digunakan untuk keperluan identifikasi. Adanya pola seperti bintang atau pola guratan pada koloni, menurut Pelczar Jr. *et al.* (1993), merupakan salah satu karakteristik koloni dari genus *Streptomyces*.

Secara mikroskopis, *Streptomyces* membentuk hifa aerial asepat dengan percabangannya yang kompleks, rantai spora (sporofor) serta hifa dan spora yang berbentuk kelompok atau merantai. Brock dan Madigan (1988) menyatakan bahwa *Streptomyces* mempunyai karakter yang khas sehingga membedakannya dengan genus Actinomycetes lainnya, yaitu membentuk percabangan hifa yang kompleks, hifa tidak memiliki sekat (asepat), pada ujung hifa terbentuk konidia, dan hifa aerialnya membentuk sporofor atau rantai spora aerial yang menghasilkan spora untuk reproduksi aseksual.

Berdasarkan Tabel 2 (lampiran), terlihat isolat *Streptomyces* sp yang memiliki daya hambat tertinggi terhadap pertumbuhan bakteri *Erwinia* sp adalah *Streptomyces* sp2

yaitu sebesar  $(45,00 \pm 4,583$  atau sebesar 45%) (Gambar 1) dan isolat yang memiliki daya hambat yang

paling rendah adalah *Streptomyces* sp6 yaitu sebesar  $(36,33 \pm 4,726$  atau sebesar 36,33%).



Gambar 1. Uji Daya Hambat *Streptomyces* dibandingkan dengan kontrol  
A. *Streptomyces* sp2 ; B. Kontrol

Hasil uji antagonistik pada kedelapan isolat *Streptomyces* terhadap bakteri *Erwinia* sp menunjukkan kedelapan isolat memiliki kemampuan dalam menekan pertumbuhan bakteri *Erwinia* sp. Setiap isolat *Streptomyces* tersebut menghasilkan antibiotik yang mampu menghambat bakteri *Erwinia* sp. Menurut Minas *et al* (2001) kemampuan *Streptomyces* untuk menghambat pertumbuhan baik bakteri maupun jamur dikarenakan *Streptomyces* mampu menghasilkan senyawa baik berupa enzim hidrolitik ekstraseluler (enzim khitinase dan  $\beta$  1,3-glukanase) atau antibiotik. Menurut Jawetz *et al*. (1996) mekanisme terpenting dari kerja antibiotik terhadap sel bakteri adalah menghambat sintesa protein dan asam nukleat. Selain mekanisme tersebut aktivitas antibiotik juga meliputi perusakan dan penghambatan pembentukan dinding sel, perubahan permeabilitas sel target dan

penghambatan kerja enzim yang berperan dalam pertumbuhan bakteri.

Pada persentase daya hambat kedelapan isolat dengan bakteri uji *Erwinia* sp daya hambatan yang terbentuk kurang dari 50%, tetapi sampai saat ini penyakit busuk rebah pada tanaman lidah buaya (*Aloe barbadensis* Mill) belum dapat dikendalikan. Kemampuan *Erwinia* sp untuk melawan antibiotik yang dihasilkan oleh *Streptomyces* dapat disebabkan karena *Erwinia* memiliki kemampuan untuk mengantisipasi, dengan menghasilkan suatu senyawa yang dapat mendegradasi antibiotik yang dihasilkan oleh isolat *Streptomyces*. Menurut Jawetz *et al* (1996) mikroorganisme menghasilkan enzim dan merusak antibiotik yang aktif, mikroorganisme merubah permeabilitas terhadap obat dan mengembangkan jalur metabolisme baru yang menghindari jalur yang bisa dihambat oleh senyawa aktif tersebut. Selain hal tersebut kemampuan

*Streptomyces* dalam menghasilkan antibiotik atau enzim juga bergantung pada kondisi kultivasi (media pertumbuhan, suhu dan waktu inkubasi). Gallo *et al* (2006) melaporkan bahwa terdapat 10-20 gen *cluster* yang mengkode untuk produksi dari antibiotik pada Actinomycetes khususnya *Streptomyces*, tetapi ekspresi dari metabolit sekunder tersebut bergantung pada kondisi kultivasi. Porter (1971) juga melaporkan bahwa kondisi kultur yang berbeda menentukan adanya antibiotik.

## SIMPULAN

Hasil isolasi pada rhizosfer tanaman lidah buaya (*Aloe barbandensis* Mill) pada perkebunan PT.Alove Bali Gianyar ditemukan *Streptomyces* sp sebanyak delapan isolat yang tersebar pada beberapa rhisosfer tanaman lidah buaya sehat yang serumpun dengan tanaman lidah buaya yang sakit. Persentase daya hambat yang paling efektif adalah isolat *Streptomyces* sp2 yaitu sebesar 45,00% sedangkan isolat yang memiliki daya hambat yang paling rendah adalah *Streptomyces* sp6 yaitu sebesar 36,33%.

## KEPUSTAKAAN

- Breed,S.B., E.G.D.Murray and A.P.Hitchens.1994. Bergeys' Manual of Determinative Bacteriology.Ninth Edition.The William and Wilkins Company.Baltimore.
- Brock,T.D and Madigan,M.T.1988.Biology of Microorganism.Prentice Hall International Inc.New Jersey.

## SARAN

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai identifikasi bakteri *Streptomyces* sp, sehingga dapat diketahui hingga tingkat species serta perlu dilakukan analisa lanjutan terhadap senyawa metabolit sekunder antibiotik yang dihasilkan oleh *Streptomyces* sp yang berfungsi menghambat pertumbuhan bakteri *Erwinia* sp yang menyebabkan penyakit busuk rebah pada tanaman lidah buaya (*Aloe barbadensis* Mill) dan disarankan penggunaan media lain yang dapat lebih mengekspresikan antibiotik yang dihasilkan oleh *Streptomyces* sehingga nantinya ditemukan lebih banyak lagi *Streptomyces* yang berpotensi sebagai mikroba antagonis.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis berterimakasih kepada Dra. Retno Kawuri, M.Phil. dan Dra. Ni Putu Adriani Astiti, M.Si yang telah mengarahkan dan membimbing serta Ni. Made Susun Parwanayoni,S.Si.,M.Si, dan I.Ketut Ginantra,S.Pd.,MSi yang telah memberikan saran dalam pelaksanaan penelitian dan penulisan. Terimakasih juga disampaikan kepada pimpinan PT.Alove Bali Gianyar atas ijin dalam melakukan pengambilan sampel.

- Gallo.V.P.,J.Mc Alpine. 2006. Drug Discovery From Natural Products.J.Ind.Microbiol.Biotecnol 33 (7):523-531.
- Hegggers, JP, Pelley,, Robson, MC RP. 1993. Manfaat *Aloe* dalam penyembuhan luka. Phytotherapy research.
- Jawetz, E., J.L. Melnick dan E.A. Adelberg. 1996. Mikrobiologi Kedokteran. Cetakan Pertama. Edisi ke-20. Penerjemah : Dr. Edi Nugroho dan R.F. Maulang. Penerbit Buku Kedokteran EGC. Jakarta.
- Kawuri,R.2010.Isolasi dan Identifikasi Penyakit Busuk Rebah Pada *Aloe barbadensis* Mill.F.MIPA.Jurusan Biologi.Unpublish data.
- Kim SB, Moon SS, Hwang BK. 1999. Isolation, Identification and Anti Fungal Activity of macrolide antibiotik oligomycin A produced bay *Streptomyces libani*. Canadian J. Bot.77:850-858.
- Latief,A.2003.IlmU Penyakit Tumbuhan.Bayumedia.Malang.
- Minas, W., J. E. Bailey and W. Duetz. 2001. Streptomycetes in micro-cultures: Growth, production of secondary metabolites, and storage and retrieval in the 96-well format. Kluwer Academic Publishers. Zurich.
- Paustian, T. 1999. Microbiology and Bacteriologi. The World of Microbes Streptomycetes.  
Available at : <http://www.bact.wisc.edu/Microtextbook/index.php> Opened : 14  
06 2011
- Pelczar Jr.,M.J.,E.C.S.Chan and N.R.Krieg.1993.Microbiological Concept and Aplications.Mc-Graw-Hill.New York.
- Porter.J.N. 1971. Prevalance and Distribution Of Antibiotic-Producing Actinomycetes.Adv.Appl.Microbiol.14:73-92.
- Whipps, J.M.1987. Effect Of Media On Growth And Interactions Between a Range Of Soil-Borne Glasshouse Pathogens And Antagonistic Fungi.New Phytologi. 10(1):127-142.