

**UJI AKTIVITAS AKTINOMISETES LAHAN GAMBUT RIMBO PANJANG
KAMPAR RIAU SEBAGAI AGEN BIOKONTROL TERHADAP
Ganoderma boninense (Pat.)**

Nabella Istiana¹, Rodesia Mustika Roza², Atria Martina²

¹**Mahasiswa Program S1 Biologi**

²**Dosen Bidang Mikrobiologi Jurusan Biologi
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Kampus Bina Widya Pekanbaru 28293, Indonesia
*nabellaistianarachmadias@yahoo.com***

ABSTRACT

Actinomycetes is a group of microbes which is able to produce antimicrobial compounds. Antimicrobial compounds can be used to control microbial pathogens. One of pathogens that cause plant diseases is *Ganoderma boninense*, a causing agent of basal-stem rotten in oil palm. The purpose of this study were to study the potential of actinomycetes isolated from peat soil at Rimbo Panjang, Kampar, Riau. Antifungal compound produced by actinomycetes with different fermentation times, 3, 5, and 7 days were tested for its activity using *paper disc* method. The result indicated that the isolates with 3 days of fermentation showed no antifungal activity against *G.boninense*. Furthermore, 6 isolates with 5 days of fermentation indicated the highest antifungal activity. The highest antifungal activity showed by KN 5.19 isolates with 5 days of fermetation.

Keywords : Actinomycetes, Antifungi, *Ganoderma boninense*

ABSTRAK

Aktinomisetes adalah kelompok mikroba yang dapat menghasilkan senyawa antimikroba. Senyawa antimikroba tersebut dapat dimanfaatkan untuk mengendalikan mikroba patogen. Salah satunya jamur patogen penyebab penyakit tanaman seperti *Ganoderma boninense*, dapat menyebabkan penyakit busuk pangkal batang pada kelapa sawit. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi aktinomisetes yang diisolasi dari lahan gambut di Rimbo Panjang, Kampar, Riau. Senyawa antifungi yang dihasilkan oleh isolat aktinomisetes dengan waktu fermentasi yang berbeda, yaitu 3, 5, dan 7 hari diuji aktivitasnya menggunakan metode *paper disc*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada 3 hari fermentasi tidak ada isolat yang mampu menghambat *G.boninense*. Selanjutnya, uji aktivitas antifungi tertinggi ditunjukkan oleh 6 isolat pada 5 hari fermentasi. Sedangkan aktivitas tertinggi dihasilkan oleh isolat KN 5.19 pada 5 hari fermentasi.

Kata kunci : Aktinomisetes, Antifungi, *Ganoderma boninense*



PENDAHULUAN

Aktinomisetes merupakan mikroba dengan populasi terbanyak kedua setelah bakteri yaitu sebanyak 700.000 per gram pada tanah subur (Budiyanto 2004). Aktinomisetes mampu menghasilkan senyawa bioaktif yang berperan sebagai antifungi dan antibakteri. Sebanyak 22.500 senyawa bioaktif dihasilkan oleh mikroba dan sekitar 50% diantaranya dihasilkan oleh aktinomisetes (Berdy 2005). Aktinomisetes banyak digunakan dalam berbagai bidang, diantaranya industri obat, pakan ternak, pengawetan makanan, bidang perikanan dan pertanian. Pada bidang pertanian senyawa bioaktif yang dihasilkan dapat digunakan sebagai agen biokontrol mikroba patogen yang menyerang tanaman.

Pengendalian penyakit pada tanaman masih sering menggunakan senyawa kimia yang dapat berdampak negatif bagi lingkungan, menyebabkan resisten mikroba patogen terhadap obat dan dapat membahayakan bagi konsumen. Oleh karena itu dilakukan pengendalian penyakit tanaman secara biologis, sehingga tidak membahayakan organisme hidup dan ekosistem (Sangdee *et al.* 2011).

Ganoderma boninense merupakan jamur yang menyebabkan penyakit busuk pangkal batang pada tanaman kelapa sawit yang dapat menghambat pengembangan dan peningkatan produksi (Nildayanti 2011). Jamur *G. boninense* ini dapat diberantas dengan penggunaan senyawa bioaktif. Adanya senyawa bioaktif yang dihasilkan oleh aktinomisetes mampu membasmi jamur patogen. Penelitian Martin (2015) menggunakan metode *agar disc* dengan 92 isolat aktinomisetes

menghasilkan 6 isolat yang dapat menghambat *G. boninense*.

Jenis aktinomisetes tergantung pada tipe tanah, karakteristik fisik, kadar bahan organik dan pH lingkungan. Peningkatan jumlah aktinomisetes dipengaruhi adanya bahan organik yang mengalami dekomposisi (Kanti 2005). Lahan Gambut di Desa Rimbo Panjang Kabupaten Kampar merupakan salah satu lingkungan unik dengan kisaran pH 3,9-5,1 (Suryani 2014). Lahan gambut berpotensi menghasilkan senyawa antimikroba yang dapat digunakan sebagai agen biokontrol terhadap patogen. Menurut Crueger *et al.* (1984), senyawa metabolit baru dapat dihasilkan dari mikroba yang diisolasi dari lingkungan yang ekstrim. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi produksi senyawa mikroba dari aktinomisetes, diantaranya kondisi pertumbuhan, waktu inkubasi dan medium fermentasi (Waksman 1967).

Penelitian Barthi *et al.* (2010) telah berhasil mengisolasi aktinomisetes sebanyak 316 dari 69 sampel tanah yang berbeda pada daerah Garhwal dan sebanyak 98 isolat menunjukkan aktivitas antifungi terhadap jamur *Candida albican*, *Trichophyton rubrum*, *Microsporum canis*, *Microsporum gypseum*, *Aspergillus flavus*, dan *Aspergillus fumigatus*. Penelitian Suryani dan Fitriyani (2014) telah mengisolasi 40 aktinomisetes yang memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan *Escherichia coli* dan *Salmonella typhii* yang menghasilkan zona bening berkisar 7,8-16,9 mm dan 6,1- 11,9 mm. Berdasarkan informasi diatas penelitian ini dilakukan untuk memperoleh zona hambat maksimum terhadap jamur

patogen *G. boninense* dengan penentuan waktu optimum inkubasi.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2014 sampai Mei 2015 di Laboratorium Mikrobiologi Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Riau. Sumber isolat aktinomisetes dan isolat jamur yang digunakan merupakan koleksi Laboratorium Mikrobiologi.

a. Pembuatan Medium

Medium SCA (*Starch Casein Agar*) dibuat dengan melarutkan pati 10g, KNO_3 2g, K_2HPO_4 2 g, $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 0,05 g, CaCO_3 0,02 g, $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 0,01 g, NaCl 2 g dan agar 18 g ke dalam 750 ml akuades dan dipanaskan hingga larut. Medium disterilisasi dengan autoklaf dengan suhu 121°C tekanan 15 psi selama 15 menit. kasein 0,3 g dilarutkan dengan 250 ml akuades dan dipasteurisasi. kedua medium dicampur secara aseptis. Pembuatan medium *Starch Casein Broth* (SCB) dilakukan dengan cara yang sama pada penjelasan yang diatas tanpa penambahan agar.

Medium PDA (*Potato Dextosa Agar*) dibuat dengan komposisi 250 ml ekstrak kentang, 20 g dekstosa dilarutkan kedalam 1000 ml akuades kemudian ditambahkan 15 g agar dipanaskan hingga larut. medium disterilkan dalam autoklaf dengan suhu 121° tekanan 15 psi selama 15 menit. Pembuatan medium PDB (*Potato Dextosa Broth*) dilakukan dengan cara yang sama pada penjelasan yang diatas tanpa menambahkan agar.

b. Peremajaan Isolat Mikroba

Sebanyak 40 isolat aktinomisetes diremajakan pada medium SCA dan diinkubasi selama 7 hari.

Jamur *Ganoderma boninense* diremajakan pada medium PDA dan diinkubasi selama 5-7 hari pada suhu ruang.

c. Produksi Senyawa Antimikroba

Isolat aktinomisetes diinokulasikan ke dalam 20 ml medium SCB dan diinkubasi selama 3, 5 dan 7 hari dengan suhu ruang. Aktinomisetes sebanyak 6 ml pada medium SCB disentrifugasi dengan kecepatan 4000 rpm selama 10 menit untuk memisahkan senyawa antimikroba. Supernatan disaring menggunakan filter milipore $0,2 \mu\text{m}$ (Susilowati *et al.* 2007).

d. Uji Aktivitas Antifungi Dengan Metode Paper Disc

Jamur patogen diinokulasikan secara pour plate sebanyak 1 ml ke dalam medium PDA dicawan petri. *Paper disc* berdiameter 6 mm direndam pada filtrat isolat aktinomisetes sebanyak $50 \mu\text{m}$ selama 2 menit. paper disc dipindahkan cawan petri yang sudah berisi jamur target. Pengamatan dilakukan dengan mengukur zona bening yang terbentuk menggunakan jangka sorong.

e. Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif berdasarkan pengamatan zona bening yang terbentuk. Isolat dikelompokkan ke dalam kriteria tinggi, sedang dan rendah berdasarkan uji nilai tengah (median) dari zona bening yang terbentuk (Sudjana 2002).



HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Uji Potensi Aktivitas Antifungi Filtrat Isolat Aktinomisetes Terhadap Jamur Target *Ganoderma boninense*

Sebanyak 40 isolat aktinomisetes yang berhasil diremajakan kembali dilakukan produksi senyawa antifungi terhadap jamur *Ganoderma boninense* dengan waktu fermentasi berbeda, yaitu 3, 5 dan 7 hari. Pada penelitian ini 5 hari

fermentasi diperoleh 6 isolat dan fermentasi hari 7 diperoleh 16 isolat yang mampu menghambat *G. boninense*.

Berdasarkan zona bening yang terbentuk, dilakukan pengelompokkan isolat dengan uji nilai tengah. Isolat aktinomisetes yang menghasilkan senyawa antifungi dibagi kedalam tiga kriteria yaitu kriteria tinggi, sedang dan rendah (Tabel 1).

Pada penelitian ini diameter zona bening tertinggi diperoleh isolat KN 5.19 sebesar 21,1 mm (Gambar 1). Penelitian yang dilakukan Muzaimah *et al.* (2015) yang mengisolasi aktinomisetes dari tanah rizosfer perkebunan kelapa sawit

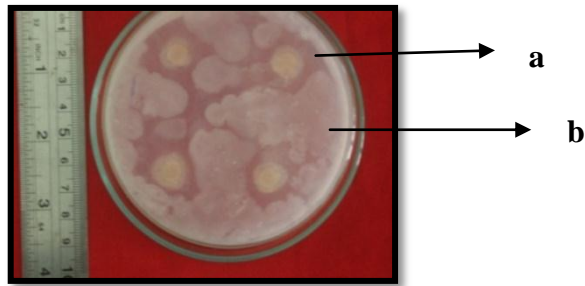
diperoleh sebanyak 600 isolat dengan menggunakan metode *agar disc* diperoleh 21 isolat memiliki aktivitas menghambat jamur *G. boninense*. Sebanyak 5 isolat aktinomisetes hasil fermentasi mampu menghasilkan zona hambat terhadap jamur *G. boninense* sekitar 12,50-23,50 mm.

Sebanyak 40 isolat aktinomisetes yang diuji dan dilakukan produksi senyawa antifungi pada 7 hari fermentasi, diperoleh sebanyak 16 isolat yang mampu menghambat pertumbuhan jamur patogen *G. boninense* (Tabel 2). Penelitian yang dilakukan Tan *et al.* (2002) menggunakan metode *agar disc* dari 126 isolat aktinomisetes diperoleh 22 isolat yang mampu menghambat pertumbuhan jamur *G. boninense* (4 isolat genus *Streptomyces* spp dan 18 isolat genus *Micromonospora* spp.) dengan total persentase sebesar 31,40%. Penelitian yang dilakukan Martin (2015) dengan metode *agar disc* dengan 92 isolat aktinomisetes asal tanah gambut Desa Rimbo Panjang Kampar diperoleh sebanyak 6 isolat yang mampu menghambat pertumbuhan jamur *G. boninense* sekitar 14,22-29,15 mm.

Tabel 1. Kriteria Aktivitas antifungi filtrat isolat aktinomisetes 5 hari fermentasi terhadap *Ganoderma boninense*

| No | Kode isolat | Diameter zona bening (mm) | Kriteria |
|----|-------------|---------------------------|----------|
| 1 | KN 5.19 | 21,10 | Tinggi |
| 2 | KN 5.5 | 17,17 | Tinggi |
| 3 | DP 1.3 | 14,05 | Tinggi |
| 4 | DP 4.1 | 10,10 | Sedang |
| 5 | KN 1.1 | 7,87 | Rendah |
| 6 | DP 2.1 | 7,40 | Rendah |

Keterangan : Tinggi : >13,19, Sedang : 9,32-13,19 mm, Rendah: <9,32 mm

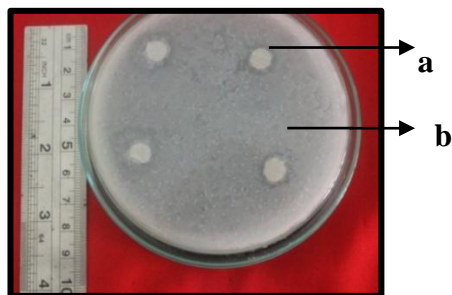


Gambar 1. Aktivitas antifungi filtrat isolat KN 5.19 pada 5 hari fermentasi terhadap *Ganoderma boninense* (a) Zona bening (b) Jamur target.

Tabel 2. Pengelompokkan isolat aktinomisetes 7 hari fermentasi yang memiliki aktivitas antifungi terhadap *Ganoderma boninense*

| Kriteria | Diameter Zona Hambat (mm) | Jumlah Isolat | Persentase |
|----------|---------------------------|---------------|------------|
| Tinggi | > 11,01 | 3 | 18,75% |
| Sedang | 7,95 – 11,01 | 10 | 62,5% |
| Rendah | < 7,95 | 3 | 18,75% |

Pada penelitian ini, daya hambat yang terbentuk oleh isolat aktinomisetes ditandai dengan terbentuknya zona bening disekitar koloni aktinomisetes (Gambar 2). Hal ini disebabkan adanya senyawa metabolit sekunder yang dihasilkan aktinomisetes yang mampu menghambat pertumbuhan jamur.



Gambar 2. Aktivitas antifungi isolat KN 5.2 pada 7 hari fermentasi terhadap *Ganoderma boninense*, (a) Zona bening, (b) Jamur target

Isolat aktinomisetes mampu menghasilkan senyawa metabolit sekunder diantaranya antibakteri, antivirus, antiparasit, antitumor, agen

immunosupresif dan agen pestisida. Metabolit sekunder yang mampu menghasilkan senyawa antifungi memiliki mekanisme kerja merusak sel dengan menghambat biosintesis kitin dan glukukan, dapat merusak membran sel dengan merusak fungsi mannoprotein dan berinteraksi dengan ergosterol dan sebagai antifungi polien (Goodfellow & Williams 1986).

Fermentasi aktinomisetes membutuhkan proses yang kompleks, dimana tidak hanya pada performance dan medium fermentasi, tetapi faktor lingkungan mempengaruhi terhadap fermentasi aktinomisetes diantaranya volume inokulasi, kapasitas medium, waktu fermentasi, suhu, laju agitasi dan pH. Menurut Wang *et al.* (2011) ada 3 fase fermentasi, yaitu fase pra fermentasi dimana terjadi pertumbuhan sel, pengambilan nutrisi untuk konsumsi dan mulai diproduksinya antibiotik. fase kedua dimana terjadi peningkatan produksi antibiotik secara cepat dan fase akhir

fermentasi dimana terjadi penurunan senyawa metabolit.

Penelitian ini melakukan uji aktivitas antifungi yang menghasilkan zona hambat berbeda-beda pada setiap aktinomisetes yang diuji. Waktu fermentasi merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi metabolit sekunder yang dihasilkan aktinomisetes. Pada penelitian ini, 3 hari fermentasi tidak ada zona bening yang terbentuk sedangkan 5 dan 7 hari fermentasi menghasilkan senyawa metabolit sekunder yang ditunjukkan dengan terbentuknya zona bening. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan Song *et al.* (2012) yang menyatakan pada hari fermentasi ke 4 merupakan waktu optimum *Streptomyces fellus* YJ1 dalam menghambat pertumbuhan miselia *Sclerotinia sclerotiorum*. Penelitian Sharma dan Parihar (2010) melakukan uji aktifitas antifungi dengan waktu fermentasi selama 5 hari. Khamna *et al.* (2008) membutuhkan waktu fermentasi aktinomisetes selama 10 hari. Waktu pertumbuhan aktinomisetes sekitar 7 sampai 14 hari.

Pada penelitian ini filtrat aktinomisetes tidak dilakukan ekstraksi sehingga zona bening yang dihasilkan berbeda. Penelitian Susilowati *et al.* (2007) dengan penambahan metanol hangat pada filtrat menghasilkan zona hambat yang besar. Penelitian Sharma dan Parihar (2010) melakukan penambahan etil asetat pada isolat aktinomisetes dan diperoleh zona hambat sebesar 23 mm. Kumala *et al.* (2015) melakukan uji aktivitas antimikroba ekstrak aktinomisetes yang berasosiasi dengan spons, penambahan etil asetat dengan metode sumur menghasilkan diameter zona hambat sebesar 28,25

mm terhadap bakteri uji. Penelitian Gurung *et al.* (2009) menambahkan etil asetat dengan ratio 1:1 (v/v) yang diuji aktivitas antibakteri. Selain metanol dan etil asetat, senyawa yang dapat ditambahkan ke dalam ekstrak aktinomisetes yaitu n-butanol, chloroform, dan dichloromethane.

Filtrat aktinomisetes yang dilarutkan dengan etil asetat maupun metanol berguna untuk memisahkan metabolit sekunder yang ingin diperoleh. Menurut Kumala *et al.* (2015) etil asetat digunakan karena tingkat kepolarannya yang dekat dengan tingkat kepolaran metabolit sekunder dari aktinomisetes. Etil asetat dapat mengikat metabolit sekunder dari aktinomisetes.

KESIMPULAN

Isolat aktinomisetes yang diproduksi senyawa antifungi dan diuji aktivitas antifungi terhadap jamur *Ganoderma boninense* dengan waktu fermentasi 3, 5 dan 7 hari. Pada 5 hari fermentasi isolat aktinomisetes yang mempunyai diameter zona bening tertinggi yaitu KN 5.19 sebesar 21,1 mm dan 7 hari fermentasi diperoleh isolat aktinomisetes tertinggi yaitu KN 5.2 sebesar 14,72 mm

DAFTAR PUSTAKA

- Berdy J. 2005. Bioactive Microbial Metabolites. *Antibiotic* 58(1):1-26.
- Beylely J, Berdy J. 1992. Bioactive Microbial Metabolites. *The Journal of Antibiotics* 58(1): 1-26.
- Budiyanto MAK.2004. Mikrobiologi Terapan. UMM-Press. Malang.

- Crueger W, Crueger A. 1984. Biotechnology, A Textbook of Industrial Microbiology. Madison: Science Technology Inc.
- Fitriyani LW. 2014. Seleksi dan Uji Daya Hambat Aktinomisetes Lahan Gambut Desa Pagaruyung Kampar Riau Terhadap Bakteri Patogen *Escherichia coli* dan *Salmonella typhii* [skripsi]. pekanbaru: Jurusan Biologi FMIPA Universitas Riau.
- Goodfellow M, Williams E. 1986. New Strategies for The Selective Isolation of Industrially Important Bacteri. Biotechnology and genetic engineering Review 4.
- Gurung T, Chringma S, Vishwanath PA, Binod L. 2009. Isolation and Characterization of Antibacterial Actinomycetes from Soil Sample of Kalapatthar, Mount Everest Region. *Nepal Journal of Science and Technology* 10:173-182.
- Kanti A. 2005. Aktinomisetes selulolitik dari tanah hutan taman nasional bukit dua belas, Jambi. Jurusan Biologi FMIPA UNS Surakarta. Biodiversitas 6(2):85-89.
- Khamna S, Yokota A, Lumyong S. 2008. Actinomycetes Isolated from Medicinal Plant Rhizosphere Soils: Diversity and Screening of Antifungal Compounds, Indole 3 acetic acid and Siderophore Production. *World Microbiology Biotechnology* 25:649-655.
- Kumala T, Afghani J, Puji A. 2015. Uji aktivitas Antibakteri Isolat Aktinomisetes 9ISP1 dari Spons Asal Perairan Pulau Randayan. *Jurnal Kedokteran dan Kesehatan* 4(2): 30-36.
- Martin, D. 2015. Uji Potensi Antifungi Aktinomisetes Selulolitik dan Ligninolitik dan Bakteri Lignoselulolitik Isolat Lokal terhadap Pertumbuhan Jamur *Ganoderma boninense* dan *Colletotrichum capsici* [skripsi]. Jurusan Biologi FMIPA Universitas Riau.
- Muzaimah S SA, Idris AS, Madihah AZ, Dzolhifli O, Cheong PCH. 2015. Isolation OF Actinomycetes from Rhizosphere of Oil Palm (*Elaeis guineensis* Jacq.) for Antagonism Against *Ganoderma boninense*. *Journal of Oil Palm Research* 27(1):19-20.
- Nildayanti. 2011. Peran Bakteri Kitinolitik dan Fungi Mikoriza Arbuskular Dalam Pengendalian Busuk Pangkal Batang Kelapa Sawit [tesis]. Institut Pertanian Bogor.
- Sangdee A, Sachan S, Khankhum S. 2011. Morphological, Pathological and Molecular Variability of *Colletotrichum capsici* Causing Anthracnose Of Chili in The North-West of Thailand. *African Journal of Microbiology Research* 5(25):4368-4372.
- Sharma H, Leena P. 2010. Antifungal Activity of Extract Obtained from Actinomycetes. *Journal of Yeast dan Fungal Research* 1(10): 197-200.

- Song Q, Yun H, Hui Y. 2012. Optimization of Fermentation Conitions for Antibiotic Production by Actinomycetes YJ1 Strain against *Sclerotinia sclerotiorum*. *Journal of Agricultural Science* 4(7): 95-102.
- Sudjana. 2002. *Metode Statistika*. Bandung. Tarsito.
- Suryani S. 2014. Seleksi dan Uji Antibakteri Aktinomisetes Asal Tanah Gambut Rimbo Panjang Kampar Riau Terhadap *Escherichia coli* dan *Salmonella typhii* [skripsi] jurusan biologi FMIPA Universitas Riau.
- Susilowati DN, Hastuti RD, Yuniarti E. 2007. Isolasi dan Karakterisasi Aktinomisetes Penghasil Antibakteri Enteropatogen *Escherichia coli* K1.1, *Pseudomonas pseudomallei* 02 05 dan *Listeria monocytogenes* 5407. *AgroBiogen*. 3(1): 15-23.
- Tan CJ, How KC, Lohmia PP, Ismet A, Getha K, Seki T, Vikineswary S. 2002. Bioactivity of Selected Actinomycetes Against *Ganoderma boninense*. *Asia Pasific Journal of Molecular Biology and Biotechnology*. 10(2):119-125.
- Waksman SA. 1967. *The Actinomycetes a Summary of Curent Knowledge*. The Ronald Press Company: New York.
- Wang M, Ma Q. 2011. Antagonistic Actinomycetes XN-1 from Phylloshopere Microorganisms of Cucumber to Control *Corynespora cassiicola*. *Cucurbit Genetics Cooperative Report*. 33-34: 17-21.