
**EKOENZIM SEBAGAI PENGENDALIAN PATOGEN *Fusarium* sp.
DAN *Colletotrichum* sp. PADA TANAMAN PISANG
BARANGAN (*Musa acuminata*)**

Burdah Asni¹, Syafrina Sari Lubis², dan Diannita Harahap³

^{1,2,3}Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Ar-Raniry Banda Aceh, Indonesia

Received : 8 Maret 2023

Accepted : 30 Maret 2023

Published : 28 April 2023

ABSTRACT

Barangan banana (*Musa acuminata*) belongs to Musaceae family which has high economic value and has the potential as a commercial material and food diversification. One of the diseases of Barangan banana (*Musa acuminata*) which causes quite high damage is *Fusarium* sp. wilt disease. and anthracnose disease *Colletotrichum* sp. This study aims to control *Fusarium* sp. and *Colletotrichum* sp. using ecoenzymes in this study ecoenzymes were made from fruit peel waste which was fermented for three months. Testing the activity of controlling *Fusarium* sp. and *Colletotrichum* sp. using the diffusion method. Ecoenzymes phytochemical test results contained alkaloids and saponins. Ecoenzymes at concentrations of 10% - 40% showed strong and very strong activity against *Fusarium* sp. while *Colletotrichum* sp. 20% concentration shows very strong activity.

Keywords: Barangan banana, *Fusarium* sp., *Colletotrichum* sp., Ecoenzymes.

ABSTRAK

Pisang Barangan (*Musa acuminata*) merupakan famili *Musaceae* yang memiliki nilai ekonomi yang tinggi dan berpotensi sebagai bahan komersial dan diversifikasi pangan. Salah satu penyakit tanaman pisang barangan (*Musa acuminata*) yang menyebabkan kerusakan yang cukup tinggi adalah penyakit layu *Fusarium* sp. dan penyakit antraknosa *Colletotrichum* sp. Penelitian ini bertujuan untuk mengendalikan *Fusarium* sp. dan *Colletotrichum* sp. dengan menggunakan ekoenzim. Pada penelitian ini ekoenzim dibuat dari sampah kulit buah yang di fermentasi selama tiga bulan. Pengujian aktivitas pengendalian patogen *Fusarium* sp. dan *Colletotrichum* sp. menggunakan metode difusi. Hasil uji fitokimia ekoenzim mengandung alkaloid dan saponin. Ekoenzim pada konsentrasi 10%-40% menunjukkan aktivitas kuat dan sangat kuat terhadap *Fusarium* sp. sedangkan *Colletotrichum* sp. konsentrasi 20% menunjukkan aktivitas sangat kuat.

Kata Kunci: Pisang Barangan, *Fusarium* sp., *Colletotrichum* sp., Ekoenzim

Corresponding Author:

Syafrina Sari Lubis

Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Ar-Raniry Banda Aceh 23111, Indonesia

Email: syafrinasarilbs@ar-raniry.ac.id

PENDAHULUAN

Pisang merupakan produk pertanian unggul yang bernilai ekonomis tinggi dan berpotensi sebagai bahan komersial dan diversifikasi pangan. Salah satu pisang yang paling populer adalah pisang barangan (*Musa acuminata*) (Saputri *et al.*, 2019). Pisang barangan memiliki nilai gizi yang kaya akan vitamin B, vitamin C, zat besi, serat, kalsium, dan nutrisi lainnya (Gampur *et al.*, 2022).

Pengembangan pisang di Indonesia sedang melalui rintangan yang ada serangan hama. Salah satu penyakit tanaman penting dan kritis pisang barangan (*Musa acuminata*) adalah disebabkan oleh penyakit layu *Fusarium* sp dan *Colletotrichum* sp. Penyakit ini dapat mengurangi produk pisang barangan lebih dari 35%. Serangan yang berat dapat berakibat fatal (Aghna *et al.*, 2019).

Tanaman pisang barangan (*Musa acuminata*) yang terkena dampak layu *Fusarium* sp. pada awalnya terjadi gejala penguningan tepi daun mulai dari yang paling tua sampai yang paling muda. Daun yang terkena secara bertahap layu pada batang, lebih sering terjadi di pangkal daun induk, terkulai dan menutupi batang semu (Pranita *et al.*, 2022). Penyakit lain yang menyerang tanaman pisang barangan (*Musa acuminata*) adalah serangan patogen penyebab antraknosa (*Colletotrichum* sp.). Penyakit ini tidak hanya menyerang buah, tetapi juga menyerang daun, stolon, tangkai, serta pangkal batang tanaman (Oktaviana *et al.*, 2022).

Salah satu upaya pengendalian patogen pada tanaman pisang barangan (*Musa acuminata*) dengan cara ramah lingkungan adalah dengan memanfaatkan ekoenzim. Ekoenzim adalah larutan residu organik gula, air, dan bahan organik kompleks dari fermentasi. Cairan ekoenzim ini berwarna coklat tua dengan aroma asam/segar kuat (Maulana & Khumaeroh, 2021). Ekoenzim memiliki kekuatan terbesar untuk mengurangi atau menghambat patogen karena sifat asam dari ekoenzim yang membantu mengekstraksi enzim ekstraseluler dari bahan limbah organik dalam larutan selama fermentasi (Saramanda & Kaparapu, 2017).

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat Penelitian

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah media PDA (*Potato Dextrose Agar*), *tissue*, kaca benda, kaca penutup, kertas label, alkohol 70 %, Bayclin, aquades steril, *lactophenol blue*, kertas *wrap*, sarung tangan, masker, sampel daun sakit pisang barangan, limbah kulit buah, gula merah dan air steril.

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah gunting, autoklaf, oven, korek, pinset, cork borer, jarum ose, *beaker glass*, cawan petri, Laminar Air Flow (LAF), wadah, mikroskop, jangka sorong, kamera, serta alat tulis

Metode Penelitian

Metode penelitian yang akan digunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimen kuantitatif. Metode ini dilakukan karena untuk melihat potensi aktivitas antifungi dan untuk mengetahui berapa persen (%) potensi ekoenzim dalam menghambat pertumbuhan patogen *Fusarium* sp. dan *Colletotrichum* sp.

Pembuatan ekoenzim ini dimulai dengan persiapan alat dan bahan. Bahan-bahan yang dibutuhkan adalah gula merah, kulit buah, dan air dengan perbandingan 1: 3 : 10 (300 gr gula : 900 gr kulit buah : 3 liter air). Selanjutnya

kulit buah dipotong-potong dengan ukuran 1-2 cm dan dicuci hingga bersih, kemudian semua bahan dituangkan ke dalam wadah botol plastik dan diaduk hingga merata, kemudian disimpan dalam suhu ruang selama 3 bulan.

Isolasi patogen dilakukan dengan memotong bagian daun yang terinfeksi dengan ukuran 1x1 cm, selanjutnya potongan tersebut disterilkan dari mikroba udara dengan direndam ke dalam bayclin selama 1 menit, kemudian dimasukkan ke dalam alkohol 70% selama 1 menit dan setelah itu dibilas dengan aquadest steril sebanyak 2 kali ulangan, masing-masing ulangan selama 1 menit. Kemudian dikeringkan di atas *tissue* steril, setelah itu diletakkan pada permukaan media Potato Dextrose Agar (PDA), dan diinkubasi selama 5-7 hari pada suhu 27-30°C (Wakhidah *et al.*, 2021).

Tahapan pengujian aktivitas anti jamur menggunakan ekoenzim dilakukan sebanyak 6 kali pengulangan dengan konsentrasi 10%, 20%, 30%, dan 40% dengan kontrol positif fungisida dan kontrol negatif aquades. isolat jamur *Fusarium* sp. dan *Colletotrichum* sp. yang berumur 7 hari diambil dengan *cork borer* diameter 5 mm dan diletakkan dibagian tengah cawan petri yang berisi media PDA yang telah dicampur dengan ekoenzim sesuai konsentrasi yang sudah ditentukan, disimpan selama 7 hari pada suhu ruangan. Pengamatan dilakukan terhadap pertumbuhan jamur dengan mengukur diameter koloni menggunakan jangka sorong secara horizontal dan vertikal pada hari ke 7 setelah diinokulasi (Wulandari *et al.*, 2020).

Pengukuran aktivitas antifungi dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$P = \frac{D1 - D2}{D1} \times 100\%$$

Keterangan :

P = Persentase daya hambat ekoenzim (%)

D1 = Diameter koloni kelompok perlakuan kontrol negatif (mm)



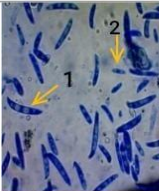
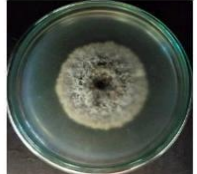
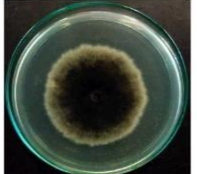
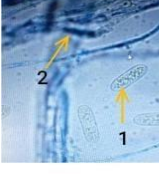
D2 = Diameter koloni kelompok perlakuan (mm)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Jamur *Fusarium* sp. dan *Colletotrichum* sp.

Hasil pengamatan secara makroskopis jamur *Fusarium* sp. yaitu Tampak atas koloni berwarna putih, teksturnya halus seperti kapas dan bentuk koloninya tidak beraturan. Tampak bawah koloni berwarna krem kekuningan. Menurut Lestari & Panggeso, (2022) menyatakan bahwa jamur *Fusarium* sp. memiliki tiga warna yaitu putih, kekuningan dan krem. Pengamatan secara mikroskopis jamur *Fusarium* sp. yaitu Memiliki 2 konidia yaitu makrokonidia dan mikrokonidia. Makrokonidia berbentuk bulan sabit dengan ujung yang runcing dan memiliki septa 1-5, sedangkan mikrokonidia berbentuk oval atau elips dan memiliki septa berjumlah 1 – 2. Menurut Lestiyani *et al.*, (2022) menyatakan *Fusarium* sp. menunjukkan konidiofor yang bervariasi, berkelompok atau tunggal dan bercabang tidak beraturan.

Hasil pengamatan secara makroskopis jamur *Colletotrichum* sp. yaitu pada awal pertumbuhan koloni putih kemudian menjadi abu-abu muda hingga memenuhi cawan petri dan diikuti dengan pustul berwarna abu-abu kehitaman dengan tekstur kasar. Warna balik koloni krem kecoklatan. Pengamatan secara mikroskopis diamati dibawah mikroskop dengan pembesaran 100x .jamur *Colletotrichum* sp. mempunyai bentuk spora silindris, spora tidak bersepta dengan warna hyaline. Miselium jamur *Colletotrichum* sp. bersepta dan bercabang (Gambar 1)

Jamur	Morfologi koloni		Mikroskopis (pembesaran 40x / 100x)	Keterangan
	Tampak atas	Tampak bawah		
<i>Fusarium</i> sp.				1. Makrokonidia 2. Mikrokonidia
<i>Colletotrichum</i> sp.				1. Konidia 2. Hifa

Gambar 1. Karakteristik Jamur *Fusarium* sp. dan *Colletotrichum* sp.

Uji Kandungan Fitokimia Ekoenzim

Hasil uji kandungan fitokimia ekoenzim di dapatkan kandungan Alkaloid dan Saponin. Hal ini sejalan dengan penelitian Nurlatifah *et al.*, (2022) yang menyatakan bahwa ekoenzim dari campuran kulit buah positif mengandung senyawa flavonoid, alkaloid, dan saponin (Tabel 1).

Tabel 1. Uji Kandungan Fitokimia Ekoenzim

No	Uji	Positif	Negatif	Keterangan
1	Alkaloid			
	a. Dragendrof	√		Terbentuk endapan coklat jingga
	b. Mayer	√		Terbentuk larutan putih keruh
	c. Wagner		√	Tidak terbentuk warna kemerahan
2.	Saponin	√		Terbentuk gelembung
3.	Tanin		√	Tidak terbentuk larutan putih keruh
4.	Flavonoid		√	Tidak terbentuk larutan merah
5.	Steroid		√	Tidak terbentuk larutan hijau
6.	Kuinon		√	Tidak terbentuk larutan merah
7.	Polifenol		√	Tidak terbentuk warna biru kehitaman
8.	Triterpenoid		√	Tidak terbentuk larutan merah

Potensi Ekoenzim Dalam Menghambat Pertumbuhan Jamur Patogen *Fusarium* sp. dan *Colletotrichum* sp.

Berdasarkan hasil uji aktivitas ekoenzim dalam menghambat pertumbuhan jamur patogen *Fusarium* sp. dan *Colletotrichum* sp. menunjukkan hasil yang berbeda-beda. Hal ini terkait dengan adanya senyawa metabolit sekunder dalam ekoenzim seperti alkaloid dan saponin. Senyawa metabolit sekunder tersebut diduga mampu menghambat pertumbuhan diameter koloni miselium jamur *Fusarium* sp dan *Colletotrichum* sp (Tabel 3 dan Tabel 4).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekoenzim maka semakin tinggi penghambatan diameter koloni jamur *Fusarium* sp. dan *Colletotrichum* sp. artinya, pada konsentrasi yang tertinggi maka pertumbuhan koloni jamur semakin terhambat. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa ekoenzim campuran bahan organik kulit buah naga mampu menghambat pertumbuhan jamur *Fusarium oxysporum* (in vitro) pada konsentrasi 50% sebesar 94,12% (Noveriza & Melati, 2022).

Menurut Titalianingtyas & Ratnasari, (2023) dalam penelitiannya menyatakan bahwa kriteria persentase aktivitas penghambatan sangat kuat pada kisaran 75-100 %, sedangkan pada kisaran 50-75 % memiliki aktivitas penghambat yang kuat, 25-50% sedang, dan persentase penghambatan di bawah 25 % menunjukkan bahwa aktivitas penghambatan yang lemah terjadi.

Tabel 3. Persentase Aktivitas Antifungi Ekoenzim Terhadap Jamur *Fusarium* sp.

No	Konsentrasi	Persentase Aktivitas Antifungi		Kategori
		Rata-Rata		
1	10 %	56,22 %		Kuat
2	20 %	64,68 %		Kuat
3	30 %	76,06 %		Sangat Kuat
4	40 %	85,19 %		Sangat Kuat

Tabel 4. Persentase Aktivitas Antifungi Ekoenzim Terhadap Jamur *Collectrichum* sp.

No	Konsentrasi	Persentase Aktivitas Antifungi		Kategori
		Rata-Rata		
1	10 %	64,34 %		Kuat
2	20 %	81,85 %		Sangat Kuat
3	30 %	86,42 %		Sangat Kuat
4	40 %	87,20 %		Sangat Kuat

Penghambatan pertumbuhan koloni jamur *Fusarium* sp. dan *Colletotrichum* sp. juga disebabkan karena keberadaan mikroorganisme lain yang tumbuh bersama dengan media. Bakteri ekoenzim mampu memecah senyawa organik kompleks yang mengandung unsur C,H dan N menjadi senyawa yang lebih sederhana karena kemampuannya menghasilkan enzim ekstraseluler. Hal

tersebut sejalan dengan pernyataan Mutiarahmi *et al.*, (2021) yang menyatakan bahwa bakteri menggunakan nutrisi melalui berbagai aktivitas biokimia dilingkungan. Pati adalah salah satu zat organik yang terkandung dalam ekoenzim. Dalam cairan ekoenzim bakteri pengurai pati mendegradasi pati menjadi senyawa kompleks yang lebih sederhana (Wibowo *et al.*, 2022).

KESIMPULAN

Karakteristik *Fusarium* sp. yang diperoleh dalam penelitian ini yaitu permukaan koloni berwarna putih, teksturnya halus seperti kapas, koloni tidak beraturan, tampak bawah berwarna krem kekuningan. Makrokonidia berbentuk bulan sabit dan mikrokonidia berbentuk oval atau elips. Karakteristik *Colletotrichum* sp. yang diperoleh dalam penelitian ini yaitu permukaan koloni berwarna putih abu-abu, bagian bawah berwarna hitam kecoklatan hifa menebal seperti kaaos dengan tepi koloni rata. Hifa bersekat, spora berbentuk silindris dengan panjang 7-15µm, lebar 3-5µm. Hasil uji kandungan fitokima ekoenzim mengandung senyawa alkaloid dan saponin. *Fusarium* sp. pada konsentrasi 10% dan 20% menunjukkan aktivitas yang kuat, 30% dan 40% menunjukkan aktivitas sangat kuat. Sedangkan pada *Colletotrichum* sp. konsentrasi 10% menunjukkan aktivitas kuat, 20% - 40% menunjukkan aktivitas sangat kuat.

DAFTAR PUSTAKA.

- Aghna, A., Lisawita, & Lahmuddin. (2019). Potensi *Fusarium* Non Patogenik untuk Mengendalikan *Fusarium oxysporum* f. sp. cubense pada Tanaman Pisang Barangan. *Jurnal Agroteknologi FP USU*, 7(2), 1–7. <https://doi.org/E-ISSN No. 2337- 659>.
- Gampur, G., Ordiyasa, I. W., & Hasta Mulyani, S. (2022). Klasifikasi Jenis Pisang Menggunakan Convolutional Neural Network. *Seminar Nasional Teknik Elektro, Informatika Dan Sistem Informasi*, 1(1). <https://doi.org/10.35842/ sintaks.v1i1.6>.
- Lestari, J. A. S., & Panggeso, J. (2022). Uji Daya Hambat Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Dalam Menekan Pertumbuhan Jamur *Fusarium oxysporum* Secara In-vitro. *Jurnal Agrotekbis*, 10(2), 465–470. <http://103.245.72.23/index.php/agrotekbis/article/view/1257%0Ahttp://103.245.72.23/index.php/agrotekbis/article/download/1257/1288>.
- Lestiyani, A., Fauziah, L., & Sugiyarto. (2022). Antagonism of Indigenous Fungi Collected from the Bamboo Clump against *Fusarium* sp., the Cause of Fusarium Wilt Disease in Garlic. ... *Proteksi Tanaman* ..., 6(1), 13–25. <http://jpt.faperta.unand.ac.id/index.php/jpt/article/view/86%0Ahttp://jpt.faperta.unand.ac.id/index.php/jpt/article/download/86/69>.
- Maulana, R., & Khumaeroh, M. S. (2021). Pelatihan Pembuatan Ekoenzim di tengah Masa Pandemi Covid-19. *Proceedings UIN Sunan Gunung Djati Bandung*, 1(November), 36.
- Noveriza, R., & Melati. (2022). Potensi Pemanfaatan Ekoenzim Air Cucian Beras (ACB) sebagai Biopestisida dan Biofertilizer. *Prosiding Seminar Nasional MIPA UNIPA*. <https://doi.org/ISSN - 2654-7724>.

- Nurlatifah, I., Agustine, D., & Puspasar, E. A. (2022). *Production and Characterization of Eco-Enzyme from Fruit Peel Waste*. 1–7. <https://doi.org/10.4108/eai.25-11-2021.2318816>.
- Oktaviana, M. A., Haryono, N. Y., & Yunimar. (2022). Uji Antagonis Bakteri Endofit terhadap Fungi Patogen *Colletotrichum* sp . Penyebab Penyakit Antraknosa pada Stroberi (*Fragaria x ananassa*). *Live and Applied Science*, 1, 1–9.
- Pranita, E., Fitriawan, D. E. H., & ArintoS, D. E. F. X. (2022). Analisis Karakterisasi Penyakit pada Tanaman Pisang Menggunakan Kamera Termal dengan Metode Tresholding. *Electrician*, 16(1), 73–80. <https://doi.org/10.23960/elc.v16n1.2278>.
- Saputri, M., Rahmawati, M., & Kesumawati, E. (2019). Pertumbuhan Tunas Pisang Barangan Akibat Pemberian Benzyl Amino Purin dan Arang Aktif secara In Vitro. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 4(1), 140–147. www.jim.unsyiah.ac.id/JFP.
- Saramanda, G., & Kaparapu, J. (2017). Antimicrobial Activity of Fermented Citrus Fruit Peel Extract. *Journal of Engineering Research and Application*, 7(11), 25–28. <https://doi.org/10.9790/9622-0711072528>.
- Titalianingtyas, E., & Ratnasari, E. (2023). Aktivitas Biofungisida Ekstrak Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L .) terhadap Pertumbuhan *Fusarium* sp . secara In Vitro. *LenteraBio*, 12, 107–114. <https://journal.unesa.ac.id/index.php/lenterabio/index>.
- Wakhidah, N., Kasrina, & Bustaman, H. (2021). Keanekaragaman Jamur Patogen dan Gejala yang Ditimbulkan Pada Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annuum* L.) Di Dataran Rendah. *Jurnal Konservasi Hayati*, 17(2), 63–68. <https://doi.org/10.33369/hayati.v17i2.17920>.
- Wibowo, R. H., Darwis, W., Sipriyadi, S., Adfa, M., Silvia, E., Wahyuni, R., Sari, D. A., & Masrukhin, M. (2022). Bakteri Penghasil Amilase Yang Diisolasi Dari Ekoenzim Limbah Buah-Buahan. *Jurnal Biosilampari : Jurnal Biologi*, 4(2), 107–117. <https://doi.org/10.31540/biosilampari.v4i2.1531>.
- Wulandari, Y., Rahmawati, & Mukarlina. (2020). Aktivitas Antifungi Ekstrak Metanol Daun Aksia (*Acacia mangium willd*) Terhadap *Phytophthora* sp. Secara *InVitro*. 9(3),187–193.