



## **Pengaruh *Eco-Enzyme* terhadap Patogen Bercak Cokelat (*Alternaria solani*) Secara *In Vitro***

### ***Influence Eco-Enzyme Against the Brown Spot Pathogen (*Alternaria solani*) Respectively In Vitro***

**Sophie Septriyani<sup>1</sup>; Resti Fajarfika<sup>1</sup>; Novriza Sativa<sup>1</sup>; Yuni<sup>1</sup>**  
*Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Garut*

Email:

[fajarfikaresti@gmail.com](mailto:fajarfikaresti@gmail.com)

#### **Abstrak**

Tomat merupakan salah satu tanaman hortikultura unggulan di Indonesia. Produksi tanaman tomat menurun mencapai 5-78% akibat penyakit bercak cokelat yang disebabkan oleh jamur *A.solani*. Cara pengendalian penyakit yang dapat dilakukan yaitu dengan menggunakan *Eco-enzyme*. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh *Eco-enzyme* terhadap patogen bercak cokelat (*Alternaria solani*) secara *in vitro*. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Bioteknologi Fakultas Pertanian Universitas Garut, dimulai pada bulan Agustus 2023 hingga Januari 2024. Metode penelitian ini adalah metode eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 6 perlakuan konsentrasi *Eco-enzyme* dan 4 ulangan yaitu A= 0% (kontrol), B= 5%, C= 10%, D= 15%, E= 20% dan F= 25%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *Eco-enzyme* berpengaruh terhadap pertumbuhan *A.solani*. Pemberian *Eco-enzyme* pada konsentrasi 10% dan 25% memberikan pengaruh yang berbeda nyata dengan kontrol dan mampu menghambat pertumbuhan *A.solani*. Faktor perlakuan *Eco-enzyme* dengan konsentrasi 25% (75,15%) memberikan pengaruh terbaik pada parameter penghambatan pertumbuhan jamur *A.solani* dengan kategori aktivasi penghambatan sangat kuat.

**Kata kunci:** *Alternaria solani*, Daya Hambat, *Eco-enzyme*, Patogen, Tomat

#### **Abstract**

Tomatoes are one of the top horticultural crops in Indonesia. Tomato production has decreased by 5-78% due to brown spot disease caused by a fungus *A.solani*. The way to control disease that can be done is by using *Eco-enzyme*. The aim of this research is to determine the effect *Eco-enzyme* against brown spot pathogens (*Alternaria solani*) respectively *in vitro*. The research was carried out at the Biotechnology Laboratory, Faculty of Agriculture, Garut University, starting from August 2023 to January 2024. This research method was an experimental method with a Completely Randomized Design (CRD) consisting of 6 concentration treatments *Eco-enzyme* and 4 repetitions, namely A=0% (control), B= 5%, C= 10%, D= 15%, E= 20% and F= 25%. The research results show that *Eco-enzyme* influence on growth *A.solani*. Giving *Eco-enzyme* at concentrations of 10% and 25% had a significantly different effect from the control and was able to inhibit growth *A.solani*. Behavioral factors *Eco-enzyme* with a concentration of 25% (75.15%) had the best effect on fungal growth inhibition parameters *A.solani* with a very strong inhibitory activation category.

**Keywords:** *Alternaria solani*, *Eco-enzyme*, Pathogen, Resisting Force, Tomato

## 1. Pendahuluan

Tanaman tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.) berasal dari Benua Amerika, beredar dari Amerika Tengah sampai Amerika Selatan dan pertama kali dibudidayakan pada tahun 700 SM oleh suku Aztec dan suku Inca. Penyebaran tanaman tomat di Indonesia dimulai dari Filipina dan negara-negara Asia lainnya pada abad ke-18 (Shabira *et al.*, 2019). Tanaman tomat merupakan salah satu komoditas hortikultura unggulan di Indonesia (Suwignyo *et al.*, 2021). Menurut Badan Pusat Statistik (2023) produksi tomat di Indonesia selama 5 tahun terakhir terus meningkat. Namun, hingga saat ini masih terdapat banyak kendala yang dialami oleh para petani salah satunya adalah serangan hama dan penyakit (Halid *et al.*, 2021). Di Indonesia, penyakit bercak cokelat yang disebabkan oleh jamur *Alternaria solani* menjadi salah satu penyakit penting pada tanaman tomat (Khamidi *et al.*, 2021).

Tanaman tomat yang terserang penyakit ini dapat menurunkan produksi mencapai 5-78% (Yahya *et al.*, 2021). Jamur *A.solani* dapat menyerang seluruh bagian tanaman seperti daun, batang, tangkai dan juga buah (Istifadah *et al.*, 2021). *A.solani* sering menyerang pada bagian daun yang sudah tua diduga karena daun tersebut lebih banyak mengandung nutrisi sehingga *A.solani* dapat mudah berkecambah (Hizrianti *et al.*, 2021). Pengendalian penyakit bercak cokelat masih menggunakan fungisida berbahan aktif kimia dan jika penggunaan yang terus menerus akan menimbulkan efek negatif bagi kesehatan manusia maupun lingkungan (Suwignyo *et al.*, 2021).

Maka dari itu, untuk mengendalikan jamur *A.solani* menggunakan *Eco-enzyme*. *Eco-enzyme* merupakan cairan hasil fermentasi dari bahan organik, air dan gula dan biasanya dikenal sebagai enzim ramah lingkungan (Aulia & Handayani, 2022). Larutan *Eco-enzyme* sangat bermanfaat sebagai cairan pembersih serbaguna, pengendali berbagai hama tanaman, pupuk tanaman yang ramah lingkungan serta sebagai pelestari lingkungan sekitar karena *Eco-enzyme* dapat menetralkan berbagai polutan yang mencemari lingkungan (Kriswantoro *et al.*, 2022). Kandungan dalam *Eco-enzyme* adalah Asam Asetat ( $H_3COOH$ ) yang dapat membunuh kuman, bakteri dan virus. Kandungan dalam *Enzyme* itu sendiri adalah lipase, amilase dan tripsin yang mampu membunuh bakteri patogen. Selain itu, menghasilkan Nitrat ( $NO_3$ ) dan Karbon Trioksida ( $CO_3$ ) berfungsi sebagai nutrisi yang dibutuhkan oleh tanah untuk pertumbuhan tanaman (Sharfina & Fevria, 2022).

Berdasarkan uraian diatas, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Pengaruh *Eco-enzyme* terhadap Patogen Bercak Cokelat (*Alternaria solani*) secara *In Vitro*.

## 2. Bahan dan Metode

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Bioteknologi Fakultas Pertanian, Universitas Garut. Penelitian dilaksanakan pada bulan Agustus 2023-Januari 2024. Alat yang digunakan pada penelitian ini diantaranya lampu bunsen, korek api, kompor, panci, *autoclave*, sendok, *Laminar Air Flow* (LAF), cawan petri, pinset, erlenmeyer, scalpel, mikropipet, blue tip, label, plastik wrap, *cork borer*, tissue, karet, sprayer tangan, timbangan digital, aluminium foil, vortex, tabung reaksi, batang pengaduk, alat tulis, spidol permanen, penggaris dan kamera handphone. Bahan yang digunakan yaitu PDA bubuk (instan), alkohol 70%, kulit nenas, gula, air bersih, spiritus, NaClO (bayclin), daun tanaman tomat yang terinfeksi penyakit bercak cokelat dan aquades. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) non faktorial dengan 6 perlakuan dan 4 ulangan, yang diteliti yaitu pengaruh *Eco-enzyme* terhadap

penyakit *A.solani* dengan konsentrasi yaitu E0: 0%, E1: 5%, E2: 10%, E3: 15%, E4: 20% dan E5: 25%. Variabel yang diamati adalah diameter pertumbuhan jamur *A.solani* dan daya hambat jamur *A.solani*. Cara mengamati pertumbuhan jamur *A.solani* yaitu dengan cara menghitung diameter jamur yang tumbuh pada media. Rumus diameter koloni dan rumus persentase penghambatan yang digunakan menurut Yahya et al., (2021) sebagai berikut:

$$D = \frac{d1 + d2}{2}$$

Keterangan:

D = Diameter koloni jamur (cm)

d1 = Diameter vertikal koloni jamur (cm)

d2 = Diameter horizontal koloni jamur (cm)

$$p = \frac{D1 - D2}{D1} \times 100$$

Keterangan:

P = Pesentase penghambatan (%)

D1 = Diameter koloni jamur *A.solani* kontrol (cm)

D2 = Diameter koloni jamur *A.solani* setiap perlakuan (cm)

Tabel Kategori Aktivasi Penghambatan Pertumbuhan Jamur

Aktivasi Penghambatan	Tingkat Aktivasi
P > 75%	Sangat Kuat
50% < P ≤ 75%	Kuat
25% < P ≤ 50%	Sedang
% < P ≤ 25%	Lemah
0	Tidak Aktif

Keterangan: P (persentase aktivasi anti jamur)

### 3. Hasil dan Pembahasan

Pengaruh Eco-enzyme terhadap Pertumbuhan Jamur *Alternaria solani*

Berdasarkan hasil penelitian, Eco-enzyme berpengaruh terhadap pertumbuhan jamur *A.solani*. Pengujian Eco-enzyme yang dilakukan diperoleh data hasil uji pertumbuhan koloni jamur per hari pengamatan. Pertumbuhan jamur diukur hingga jamur pada kontrol sudah memenuhi cawan petri yaitu pada hari ke-11. Penelitian ini menggunakan Eco-enzyme yang terbuat dari kulit nanas. Kandungan yang terdapat pada kulit nanas adalah vitamin C, flavonoid dan karotenoid. Selain itu, kulit nanas juga mengandung saponin, tanin, steroid, fenol, karbohidrat, alkaloid, terpenoid, antrakuinon dan asam amino (Suprayogi et al., 2022). Senyawa seperti flavonoid, terpenoid dan fenolik merupakan metabolit sekunder dapat bersifat antibakteri dan antijamur (Octaviani et al., 2020).

Dapat dilihat pada tabel 1, pada hari ke-1 hingga hari ke-11 perlakuan 10% dan 25% menunjukkan bahwa *A.solani* dapat terhambat pertumbuhannya karena memiliki diameter rata-rata yang kecil yaitu 2,20 cm dan 2,06 cm. Hal ini sejalan dengan pernyataan Alawiyah et al., (2016) bahwa konsentrasi yang efektif suatu bahan antimikroba yaitu dengan bahan konsentrasi rendah dan menghasilkan aktifitas penghambatan yang tinggi. *Eco-enzyme* memiliki jenis mikroba yang berbeda dan beragam, mikroba ini biasanya berupa bakteri dan cendawan. Menurut literatur menyebutkan bahwa bakteri yang terkandung dalam *Eco-enzyme* ini adalah Bakteri Asam Laktat (BAL) (Aulia & Handayani, 2022).

Tabel 1. Pengaruh *Eco-enzyme* terhadap Diameter Jamur *A.solani*

Hari/Perlakuan	A Kontrol	B 5%	C 10%	D 15%	E 20%	F 25%
<b><i>Eco-enzyme</i></b>						
Hari ke-1	1,29 c	0,93 b	0,80 ab	0,81 ab	0,89 b	0,55 a
Hari ke-2	2,55 c	1,18 a	1,09 a	1,84 b	1,33 ab	0,93 a
Hari ke-3	3,28 e	1,31 a	1,26 a	2,36 cd	2,09 bc	1,29 a
Hari ke-4	4,30 d	1,63 ab	1,46 a	3,28 cd	2,88 c	1,38 a
Hari ke-5	5,01 c	1,94 ab	1,63 a	3,91 c	3,41 bc	1,64 a
Hari ke-6	5,84 c	2,13 ab	1,76 a	4,39 c	3,95 c	1,64 a
Hari ke-7	6,76 c	2,31 ab	1,83 a	5,09 c	4,38 bc	1,79 a
Hari ke-8	7,20 d	2,45 ab	2,00 a	5,51 d	4,88 c	1,94 a
Hari ke-9	7,69 d	2,63 ab	2,01 a	5,93 d	5,24 c	1,96 a
Hari ke-10	8,19 d	2,74 ab	2,01 a	6,21 d	5,74 cd	2,01 a
Hari ke-11	8,34 d	2,83 ab	2,20 a	6,48 d	5,90 cd	2,06 a

Keterangan : Angka yang diikuti huruf sama pada baris yang sama dinyatakan tidak berbeda nyata menurut uji DMRT taraf 5%.

Bakteri Asam Laktat (BAL) banyak ditemukan pada bahan organik yang tinggi akan karbohidrat dan juga dapat ditemukan pada berbagai jenis fermentasi sayuran, buah-buahan dan makanan (Rukmini & Herawati, 2023). Pada proses fermentasi karbohidrat Bakteri Asam Laktat dapat menghasilkan asam laktat yang dapat menurunkan pH. Penurunan nilai pH dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme lain (Sumarsih *et al.*, 2012).

#### Daya Hambat *Eco-enzyme* terhadap Jamur *Alternaria solani*

Berdasarkan hasil penelitian, *Eco-enzyme* mampu menghambat pertumbuhan *A.solani* dan konsentrasi terbaik dalam menghambat pertumbuhan *A.solani* terjadi pada konsentrasi 10%. Hasil analisis data mengenai daya hambat *Eco-enzyme* terhadap *A.solani* dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Daya Hambat *Eco-enzyme* terhadap Jamur *A.solani*

Perlakuan <i>Eco-enzyme</i>	Daya Hambat (%)	Kategori
A (Tanpa Perlakuan)	0 a	Tidak Aktif
B 5%	66,54 cd	Kuat
C 10%	73,88 d	Kuat
D 15%	22,28 a	Lemah
E 20%	29,16 b	Sedang
F 25%	75,15 d	Sangat Kuat

Keterangan : Angka yang diikuti huruf sama pada kolom yang sama dinyatakan tidak berbeda nyata menurut uji DMRT taraf 5%.

pH mempengaruhi pertumbuhan *A.solani*, Menurut Rao *et al.*, (2020) pertumbuhan miselium dan sporulasi *A.solani* yang baik adalah antara pH 4,0 sampai 8,0 dan pH 5,0 adalah yang terbaik untuk pertumbuhan dan pH 7,0 untuk sporulasi. Sedangkan pada penelitian ini pH *Eco-enzyme* yang diukur adalah 3,01, hal ini diduga dapat mempengaruhi pertumbuhan *A.solani*. Dari hasil yang didapatkan bahwa semakin tinggi konsentrasi *Eco-enzyme* yang digunakan maka semakin kecil zona hambat yang terbentuk, namun hasil yang didapatkan tidak berbanding lurus dengan konsentrasi yang digunakan. Hal ini diduga terjadi karena difusi *Eco-enzyme* ke dalam media yang berkurang. Penurunan daya difusi bisa saja terjadi akibat semakin tinggi konsentrasi *Eco-enzyme* maka kelarutannya semakin rendah (mengental) (Zahira, 2022). Menurut Candrasari *et al.*, (2012) bahwa konsentrasi bahan suatu antijamur merupakan salah satu faktor penentu besar kecilnya kemampuan antijamur tersebut dalam menghambat pertumbuhan jamur yang diuji.

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan terhadap pengaruh *Eco-enzyme* terhadap patogen bercak coklat (*A.solani*) secara *in vitro* dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Pemberian *Eco-enzyme* pada konsentrasi 10% dan 25% memberikan pengaruh yang berbeda nyata dengan kontrol dan mampu menghambat pertumbuhan *A.solani*.
2. Faktor perlakuan *Eco-enzyme* dengan konsentrasi 25% (75,15%) memberikan pengaruh terbaik pada parameter penghambatan pertumbuhan jamur *A.solani* dengan kategori aktivasi penghambatan sangat kuat.

#### 5. Daftar Pustaka

- Alawiyah, T., Khotimah, S., & Mulyadi, A. (2016). Aktivitas Antijamur Ekstrak Teripang Darah (*Holothuria atra* Jeager.) Terhadap Pertumbuhan Jamur *Malassezia furfur* Penyebab Panu. *Jurnal Protobiont*, 5(1), 59–67. <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jprb/article/view/14897>
- Aulia, I. A. N., & Handayani, D. (2022). Keanekaragaman Cendawan dari Cairan *Ecoenzyme* dengan Sumber Bahan Organik berbagai Jenis Kulit Jeruk. *Serambi Biologi*, 7(1), 114–119.
- Badan Pusat Statistik. (2023). Produksi Tanaman Sayuran 2021. <https://www.bps.go.id/indicator/55/61/2/produksi-tanaman-sayuran.html>. (diakses 12 Juli 2023)
- Candrasari, A., Romas, M. A., & Astuti, O. R. (2012). Uji Daya Antimikroba Ekstrak Etanol Daun Sirih Merah (*Piper Crocatum* Ruiz & Pav.) terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* ATCC 6538, *Escherichia coli* ATCC 11229 dan *Candida albicans* ATCC 10231 Secara In Vitro. *Biomedika*, 4(1), 9–16. <https://doi.org/10.23917/biomedika.v4i1.258>
- Halid, E., Mutalib, A., Inderiati, S., & Rahmad, D. (2021). Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.) pada Pemberian Berbagai Dosis Bubuk Cangkang Telur. *Agroplanta*, 10(1), 59–66.
- Hizrianti, S. D., Natawijaya, D., & Saepudin, A. (2021). Uji Daya Hambat Minyak Daun Cengkeh dan Ekstrak Daun Pepaya Terhadap Cendawan *Alternaria solani* (Ell. & Mart.) Sorauer pada Tomat Secara In Vitro. *Media Pertanian*, 6(1), 30–44. <https://doi.org/10.37058/mp.v6i1.3011>
- Istifadah, N., Monica, S., Widiyanti, F., & Hartati, S. (2021). Potensi Mikrob Asal Air Rendaman Limbah Jamur Tiram untuk Menghambat *Alternaria solani* Sorr. in Vitro dan Penyakit Bercak Cokelat pada Tomat. *Agrikultura*, 31(3), 242–250. <https://doi.org/10.24198/agrikultura.v31i3.29198>
- Khamidi, T., Wiyono, S., & Burhanudin, B. (2021). Pengendalian Penyakit dan Pemacuan Pertumbuhan Tanaman Tomat dengan Perlakuan *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* dan *Trichoderma Hamatum* THSW13. *Biofarm : Jurnal Ilmiah Pertanian*, 17(2), 50–56. <https://doi.org/10.31941/biofarm.v17i2.1514>
- Kriswanto, H., Nasser, G. A., Zairani, F. Y., Nisfuriah, L., Rompas, J. P., Dali, D., Hasani, B., Yulianto, D., & Ahmad, S. (2022). Pemanfaatan Eco-Enzim dari Sampah Organik Rumah Tangga untuk Menjaga Kesuburan Tanah dan Pengendali Hama Tanaman. *Altifani Journal: International Journal of Community Engagement*, 3(1), 7–11.
- Octaviani, M., Fikrani, D., & Susanti, E. (2020). Aktivitas Antijamur Ekstrak Etanol Kulit Buah *Ananas comosus* (L) Merr. terhadap *Trichophyton mentagrophytes* dan *Malassezia furfur*.

*Jurnal Farmasi Indonesia*, 12(2), 159–165. <https://doi.org/10.35617/jfionline.v12i2.35>

- Rao, Y. H., Devi, P. S., Vemavarapu, V. V., & Chowdary, K. R. (2020). *Effect of pH & Different Media on Mycelial Growth of Alternaria solani Causing Early Blight of Tomato in Manipur and In-vivo Evaluation of Native Effect of pH & Different Media on Mycelial Growth of Alternaria solani Causing Early Blight of Tomato. International Journal of Advances in Agricultural Science and Technology*, 7(9), 88–95.
- Rukmini, P., & Herawati, D. A. (2023). *Eco-Enzyme dari Fermentasi Sampah Organik (Sampah Buah dan Rimpang). Jurnal Kimia Dan Rekayasa*, 4(1).
- Shabira, S. P., Hereri, A. I., & Kesumawati, E. (2019). Identifikasi Karakteristik Morfologi dan Produktivitas Beberapa Jenis Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum*) di Dataran Rendah. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 4(2), 51–60. <https://doi.org/10.17969/jimfp.v4i2.11042>
- Sharfina, A. F., & Fevria, R. (2022). Pengaruh *Ecoenzyme* Terhadap Tinggi Tanaman dan Jumlah Daun Kangkung (*Ipomoea reptans* Poir ) yang Dibudidayakan Secara Hidroponik. *Jurnal Serambi Biologi*, 7(3), 211–215.
- Sumarsih, S., Sulistiyanto, B., Sutrisno, C. ., & Rahayu, E. . (2012). Peran Probiotik Bakteri Asam Laktat terhadap Produktivitas Unggas. *Jurnal Litbang Provinsi Jawa Tengah*, 10(1), 1–9.
- Suprayogi, D., Asra, R., & Mahdalia, R. (2022). Analisis Produk Eco Enzyme dari Kulit Buah Nanas (*Ananas comosus* L.) dan Jeruk Berastagi (*Citrus X sinensis* L.). *Jurnal Redoks*, 7(1), 20–21.
- Suwignyo, S., Hersanti, & Widiyanti, F. (2021). Pengaruh Kitosan Nano terhadap Penyakit Bercak Coklat (*Alternaria solani* Sor.) pada Tanaman Tomat. *Jurnal Agrikultura*, 32(3), 239–247.
- Yahya, A. L. K., Martosudiro, M., & Choliq, F. A. (2021). Efektifitas Ekstrak Tanaman Kelor (*Moringa Oleifera* Lam.) Terhadap Penyakit Bercak Cokelat *Alternaria* Sp. Pada Tanaman Tomat. *Jurnal Hama Dan Penyakit Tumbuhan*, 9(4), 115–126. <https://doi.org/10.21776/ub.jurnalhpt.2021.009.4.1>
- Zahira, S. D. (2022). Aktivitas Ekoenzim Nanas (*Ananas comosus* L. Merr.) Var. Queen Sebagai Antimikosis Dermatofita (*Trichophyton rubrum*). <https://doi.org/10.22437/biospecies.v16i1.21096>