



Uji Antagonis Bakteri Endofit Terhadap Patogen *Fusarium* sp. Asal Tanaman Terung Secara *IN VITRO*

Endophy Bacteria Antagonist Test Against Pathogen *Fusarium* sp. Origin Of Eggplant Plants *IN VITRO*

Alvia Cindy Apriliani¹, Tri Mujoko^{2*}, Arika Purnawati³

¹UPN "Veteran" Jawa Timur, email : 17025010004@student.upnjatim.ac.id

²UPN "Veteran" Jawa Timur, email : trimujoko.agri@upnjatim.ac.id

³UPN "Veteran" Jawa Timur, email : arika_p@upnjatim.ac.id

*Penulis korespondensi : trimujoko.agri@upnjatim.ac.id

ABSTRAK

Tanaman terung merupakan tanaman komoditas hortikultura yang memiliki gizi yang tinggi dan dapat digunakan untuk pencegahan penyakit kanker. Hasil produksi terung mengalami penurunan, salah satunya dikarenakan terserangnya tanaman terung oleh jamur *Fusarium* sp. yang merupakan patogen tular tanah (*soilborne*). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi bakteri endofit berasal dari tanaman terung sebagai antagonis jamur *Fusarium* sp. Penelitian ini menggunakan RAL (Rancangan Acak Lengkap) dengan menggunakan 12 macam bakteri endofit dengan *Fusarium* sp. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 3 isolat bakteri endofit mampu yang menghambat *Fusarium* sp yakni isolat bakteri kode AT 13 (28,12%), BT 3 (26,98%), dan AT 11 (26,76%)

Kata Kunci : Terung, Bakteri endofit, *Fusarium* sp, Layu *Fusarium*

ABSTRACT

Eggplant is a horticultural commodity that has high nutrition and can be used to prevent cancer. Eggplant production has decreased, one of which is due to the attack of the eggplant by the fungus *Fusarium* sp. which is a soil-borne pathogen. This study aims to determine the potential of endophytic bacteria from eggplant as an antagonist of the fungus *Fusarium* sp. This study used RAL (Completely Randomized Design) using 12 kinds of endophytic bacteria with *Fusarium* sp. The results showed that 3 isolates of endophytic bacteria capable of inhibiting *Fusarium* sp, namely bacterial isolates coded AT 13 (28.12%), BT 3 (26.98%), and AT 11 (26.76%).

Keywords: Eggplant, Endophytic Bacteria, *Fusarium* sp, *Fusarium wilt*

PENDAHULUAN

Tanaman terung (*Solanum melongea*) merupakan tanaman komoditas hortikultura yang hasilnya sering dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia. Terung memiliki kandungan gizi yang tinggi seperti vitamin A dan Fosfor. Selain sebagai bahan pangan, terung juga sebagai zat anti kanker. Menurut (Iritani 2012) sayuran tersebut memiliki kandungan tripsin yang dapat melawan zat pemicu kanker. Berdasarkan data statistik tahun 2017 - 2019 bahwa komoditas terung memberikan kontribusi produksi dengan berat 575.393 ton, sedangkan di Jawa Timur memberikan kontribusi produksi sebesar 67.957 ton. Menurut Simatupang (2014) produksi terung di Indonesia cenderung rendah. Hal ini terjadi karena luas lahan budidaya tanaman tersebut masih sedikit dan bersifat sampingan ataupun intensif. Usaha untuk meningkatkan hasil produksi perlu dilakukan teknik budidaya yang sesuai factor - faktor abiotik seperti suhu, intensitas cahaya, kelembapan dan lain – lain dan faktor biotik yang pada tanaman tersebut.

Penyakit layu *Fusarium* merupakan penyakit yang kerap kali menyerang pada tanaman terung dan sering terjadi pada musim penghujan. Penyakit tersebut disebabkan oleh patogen jamur *Fusarium* sp. yang merupakan jamur patogen tular tanah (*soil borne*). Jamur *Fusarium* sp. memiliki klasifikasi yakni kingdom : fungi; Divisi : Ascomycota; Kelas : Sordariomycetes; Ordo : Hypocreales; Famili : Teberculariaceae; Genus : *Fusarium*; Spesies : *Fusarium* sp. . (Dong et al., 2017).

Pengendalian penyakit layu *Fusarium* yang sering dilakukan menggunakan pestisida berbahan kimia. Namun, dalam penggunaan pestisida yang terlalu banyak dan secara berkala akan dapat menimbulkan dampak negative bagi tanaman, tanah, OPT, bahkan manusia yang mengaplikasikan seperti contoh dapat memberikan efek residu dan memberikan efek resistensi pada patogen. Salah satu alternative dalam menanggulangi masalah tersebut adalah melakukan pengendalian yang aman dan ramah lingkungan seperti penggunaan bakteri endofit.

Bakteri endofit merupakan bakteri yang hidup di dalam jaringan tanaman tanpa menimbulkan kerugian bagi tanaman tersebut. Salah satu fungsi bakteri endofit yakni dapat memacu dalam pertumbuhan tanaman dan sebagai agen pengendalian hayati. Menurut Safira et al (2017) Bakteri tersebut akan menghasilkan senyawa aktif merupakan hasil proses ekstraksi tanaman. Pada penelitian Vargas-Díaz et al. (2019) penggunaan bakteri endofit dari bintil akar kedelai dan berpotensi sebagai pupuk hayati. Penggunaan pupuk hayati dalam pertanian dinilai aman dan ramah lingkungan sehingga tidak menimbulkan dampak negative bagi tanaman, tanah maupun manusia. Berdasarkan uraian diatas , penelitian ini dilakukan untuk mengetahui potensi bakteri endofit asal tanaman terung (*Solanum melongena*) dalam menekan penyakit layu *Fusarium*.

METODOLOGI PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Kesehatan Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur, Surabaya dengan dilaksanakan pada bulan Oktober 2021 – Januari 2022.

Alat dan Bahan

Bahan yang digunakan adalah alkohol 70%, spesimen tanaman terung yang terkena penyakit layu *Fusarium*, spesimen tanaman terung yang kondisi sehat, kapas, aquades steril, spiritus, media Nutrient Agar (NA), media Potato Dextrose Agar (PDA), plastik wrap, dan tissue steril, Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cawan petri, mikroskop, pinset, scalpel, timbangan analitik, botol scott, beaker glass, object glass, cover glass, jarum ose, kamera, alat tulis, autoclave, inkubator, bunsen, oven, magnetic stirrer, hotplate, kain hitam dan Laminar Air Flow.

Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu faktor yaitu bakteri endofit. Data hasil pengamatan akan dianalisis ragam, apabila berpengaruh nyata maka akan diuji dengan menggunakan uji Duncan Multiple Range Test (DMRT) pada taraf $\alpha = 5\%$ untuk mencari hubungan antar variabel yang diamati dalam penelitian.

Eksplorasi dan Isolasi Bakteri Endofit

Sampel diambil dari tanaman terung di Desa Kepatihan Kecamatan Tulangan, Kabupaten Sidoarjo. Tanaman yang digunakan merupakan tanaman yang berkondisi sehat (tidak terserang patogen). Isolasi yang dilakukan menggunakan teknik isolasi jaringan tanaman, bagian tanaman yang dipakai untuk kegiatan tersebut yakni batang dan akar.

Batang dan akar yang diisolasi berukuran $\pm 1\text{cm} \times 1\text{cm}$ disterilkan dengan direndam menggunakan alkohol 70% selama 30 detik lalu dilanjut direndam dengan aquades steril sebanyak dua kali dengan masing – masing 1 menit. Setelah perendaman sampel bagian tanaman dikeringkan dengan menggunakan tissue yang sudah dikeringkan dengan oven.

Spesimen tanaman yang sudah steril ditanam pada media NA (Nutrient Agar) dan diinkubasi selama 24 – 48 jam. Jika bakteri sudah tumbuh maka dapat dilakukan pemurnian agar mendapatkan bakteri murni yang diinginkan tanpa ada kontaminan mikroba lain.

Eksplorasi dan Isolasi Jamur *Fusarium* sp.

Eksplorasi dilakukan pada lahan tanaman terung di daerah Kec. Menganti Kab. Gresik . Tanaman terung yang memiliki gejala layu *Fusarium* diambil dan dilakukan isolasi jaringan tanaman. Jaringan tanaman yang digunakan adalah bagian pangkal batang tanaman terung. Pangkal batang yang digunakan sebesar 1 – 1,5 cm dan dibelah menjadi dua bagian. Setelah itu dilakukan sterilisasi bertingkat dengan menggunakan alkohol 76% selama 30 detik dan direndam ke aquades steril selama 1 menit dengan diulang dua kali dan dikering anginkan dengan menggunakan tissue steril.

Spesimen yang sudah kering dapat ditanam di media PDA (Potato Dextrose Agar). Kegiatan tersebut dilakukan pengulangan sebanyak tiga kali dan diinkubasi selama 4 – 7 hari. Apabila hifa sudah muncul dapat dilakukan pengamatan terlebih dahulu dengan menggunakan mikroskop untuk

memastikan bahwa jamur yang tumbuh adalah jamur *Fusarium* sp. Jika jamur tersebut menunjukkan morfologi jamur *Fusarium* sp. maka dilakukan pemurnian jamur agar terhindar dari kontaminan mikroba lain.

Uji Antagonis Bakteri Endofit dengan *Fusarium* sp. secara *Invitro*

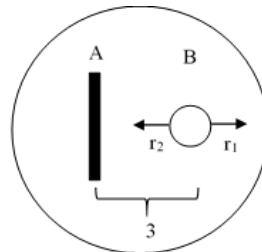
Pengujian bakteri endofit secara *Invitro* dilakukan pada media PDA (Potato Dextrose Agar). Uji tersebut dilakukan dengan menumbuhkan koloni jamur *Fusarium* sp dengan koloni bakteri endofit murni. Pengamatan presentase hambatan dihitung mulai umur 3 HSI sampai dengan 7 HSI. Aktivitas antagonis diamati melalui zona hambat dengan jamur patogen tersebut dengan menggunakan rumus zona hambatan (Melysa, Nur Fajrin, Suharjono 2013)

$$IH = \frac{R1 - R2}{R1} \times 100\%$$

IH = Persentase daya hambat (%)

R1 = Jari – Jari koloni jamur yang menjauhi bakteri

R2 = Jari – jari koloni jamur yang mendekati bakteri



Gambar 1. Uji antagonis secara *invitro*

Keterangan :

A : Bakteri endofit dari jaringan organ tanaman terung

B : Jamur patogen *Fusarium* sp.

r1 : Jari – jari koloni jamur *Fusarium* sp. yang menjauhi bakteri endofit

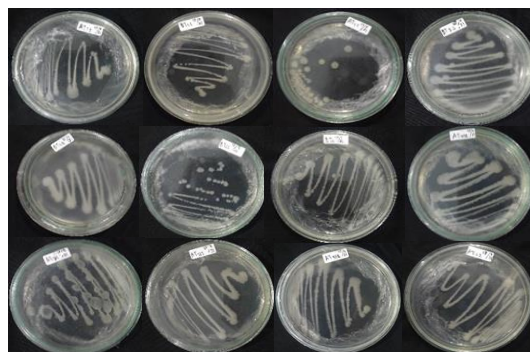
r2 : Jari – jari koloni jamur *Fusarium* sp . yang mendekati bakteri endofit.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Morfologi Koloni Hasil Pemurnian Bakteri Endofit dari Tanaman Terung

Pengamatan karakteristik morfologi bakteri endofit meliputi warna, bentuk, tepian dan elevasi bakteri. Pengamatan dilakukan secara mikroskopis untuk bentuk dan tepian, sedangkan warna dan elevasi diamati secara makroskopis (secara langsung) (Gambar 2). Hasil isolasi bakteri endofit dari tanaman terung diperoleh 12 isolat bakteri berasal dari akar (kode AT) dan batang (kode BT) dengan bakteri kode AT 13, kode BT11, kode AT 11, kode BT 22, kode BT 12, kode BT 21, kode BT 3, kode AT 332, kode AT 311, kode AT 312, kode AT 331 dan bakteri kode AT 12. Bakteri tersebut diperoleh dari hasil isolasi bagian – bagian tanaman seperti contoh batang, akar, ataupun daun. Karakteristik morfologi koloni bakteri dapat dilihat pada tabel 1.

Hasil pemurnian dari isolasi bakteri endofit dari tanaman terung, diperoleh isolat berasal dari akar tanaman terung yang lebih banyak daripada batang tanaman terung. Menurut Agus Pitasari (2018) bagian akar tanaman lebih banyak terdapat bakteri endofit dari batang. Pengamatan karakteristik bakteri endofit dilakukan untuk mengetahui morfologi koloni bakteri sehingga mempermudah dalam mengidentifikasi awal jenis bakteri. Morfologi dari sel bakteri yang diperoleh menunjukkan bahwa seluruh isolat memiliki warna putih dan putih kekuningan, berbentuk bulat berombak serta utuh , dan memiliki elevasi rata, mencembung dan timbul datar.



Gambar 2 Isolat Bakteri Endofit Hasil Isolasi dari Akar dan Batang Tanaman Terung

Tabel 1 Karakteristi Morfologi Bakteri Endofit Asal Tanaman Terung

Kode Isolat Bakteri	Warna	Bentuk	Tepian	Elevasi
AT 13	Putih	Bulat	Berombak	Rata
BT 11	Putih	Bulat	Berombak	Rata
AT 11	Putih kekuningan	Bulat	Utuh	Rata
BT 22	Putih	Bulat	Berombak	Rata
BT 12	Putih	Bulat	Berombak	Timbul datar
BT 21	Putih kekuningan	Bulat	Berombak	Timbul datar
BT 3	Putih	Bulat	Berombak	Timbul datar
AT 332	Putih kekuningan	Bulat	Berombak	Timbul datar
AT 311	Kuning	Bulat	Berombak	Mencembung
AT 312	Putih	Bulat	Berombak	Timbul datar
AT 331	Putih	Bulat	Berombak	Rata
AT 12	Putih	Bulat	Berombak	Rata

Uji Antagonis Bakteri Endofit dengan Jamur *Fusarium* sp.

Isolat – isolat bakteri endofit dari tanaman terung dapat memberikan berpengaruh nyata terhadap jamur patogen *Fusarium* sp. Berdasarkan hasil analisis data dengan pengujian uji jarak berganda Duncan dengan taraf 5% tersebut menunjukkan hasil yang berbeda – beda.

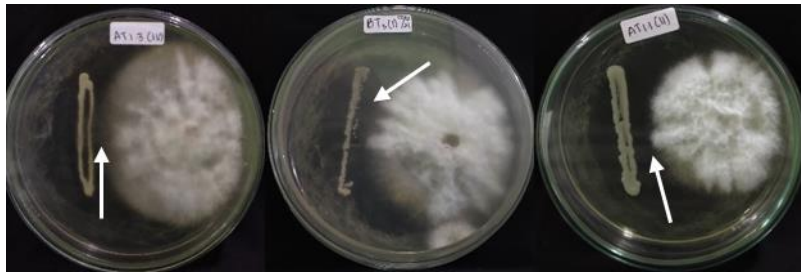
Hasil uji daya hambat pada tabel 2 menunjukkan bahwa isolat yang memiliki daya hambat tertinggi adalah AT 13 (28,12%), BT 3 (26,98%), dan AT 11 (26,76%) untuk menghambat pertumbuhan jamur *Fusarium* sp. serta berbeda nyata dengan isolat BT 11 (17,61%), isolat BT 22 (8,25%), isolat 12 (15,03%), isolat BT 21 (13,62%), isolat AT 332 (12,89%), isolat AT 311 (17,12%), isolat AT 312 (3,97%), AT 331 (8,33%) dan isolat AT 12 (3,75%).

Perbedaan persentase daya hambat semua perlakuan disebabkan oleh masing – masing kemampuan bakteri tersebut untuk menghasilkan senyawa antibiosis yang dapat menghambat berkembangnya patogen *Fusarium* sp. Menurut Suryanti et al. (2014) bakteri tersebut memproduksi senyawa antibiotic yang terdifusi pada medium sehingga akan terjadi penghambatan dalam pertumbuhan jamur *Fusarium* sp. Hasil dari penghambatan akan terbentuk zona penghambatan antara bakteri jamur endofit dengan jamur *Fusarium* sp.

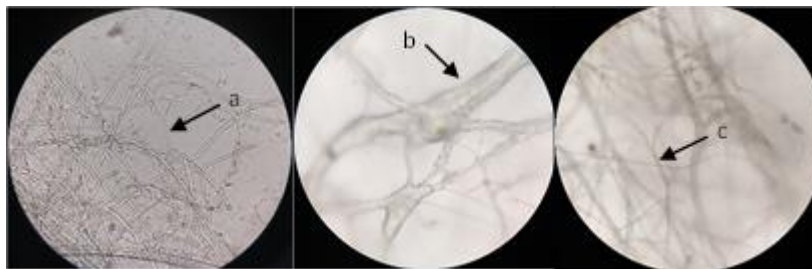
Tabel 2 Uji daya hambat secara *Invitro*

Perlakuan	Daya Hambat (%)
AT 13	28,12b
BT11	17,61ab
AT 11	26,76b
BT 22	8,25a
BT 12	15,03ab
BT21	13,62ab
BT 3	26,98b
AT 332	12,89ab
AT 311	17,12ab
AT 312	3,97a
AT 331	8,33a
AT 12	3,75a

Keterangan : Angka – angka yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada Uji Duncan 5%.



Gambar 3. Hasil Uji Antagonis Bakteri Endofit dengan jamur *Fusarium* sp yang menunjukkan adanya daerah hambatan



Gambar 4. Morfologi jamur *Fusarium* sp secara mikroskopis, a) bentuk hifa jamur *Fusarium* sp perlakuan kontrol, b) hifa jamur membengkak, c) bentuk hifa dengan ukuran kecil dan melilit.

Hasil uji antagonis dapat dilihat pada gambar 3 diatas terdapat daerah zona hambat antara bakteri endofit dengan jamur *Fusarium* sp. Hal ini diduga bahwa penghambatan tersebut terjadi adanya aktivitas antibiosis sehingga pertumbuhan jamur *Fusarium* sp. terganggu. Aktivitas tersebut menimbulkan kerusakan pada dinding sel jamur *Fusarium* sp. Menurut Lestari (2017) bakteri endofit mampu menekan perkembangan patogen dapat disebabkan pengaruh media serta perbedaan dinding sel penyusun dari patogen tersebut. Sehingga nutrisi yang didapat oleh bakteri akan memasuki fase stasioner yang menyebabkan pembentukan senyawa yang bersifat antagonis.

Morfologi hifa *Fusarium* sp (Gambar 4a) secara mikroskopis dengan perbesaran 400x pada perlakuan kontrol tampak kondisi hifa normal seperti pada umumnya. Sedangkan morfologi jamur *Fusarium* sp yang diberikan perlakuan dengan bakteri endofit terdapat perubahan morfologi seperti terjadinya pembengkakan, ukuran hifa mengecil, dan melilit sehingga pertumbuhannya abnormal (gambar 4b dan 4c). Pertumbuhan abnormal tersebut diakibatkan karena bakteri memproduksi senyawa antibiotik (antifungal) yang disebut malformasi (Eliza, Munif, Djatnika. dan Widodo, 2007 dalam Flori, Mukarlina, and Rahmawati 2020). Menurut Suryanto dalam Keliat (2017) peristiwa pembengkakan, melilit maupun hifa mengecil diakibatkan isolat tersebut bersifat kitinolitik. Bakteri kitinolitik merupakan bakteri yang menghasilkan enzim kitin sehingga mampu mendegradasi kitin menjadi oligomer dan senyawa turunan kitin.

KESIMPULAN

Berdasarkan pengujian *invitro* isolat bakteri endofit dan jamur *Fusarium* sp. asal tanaman terung menunjukkan bahwa isolat yang memiliki daya hambat tertinggi adalah AT 13 (28,12%), BT 3 (26,98%), dan AT 11 (26,76%) untuk menghambat pertumbuhan jamur *Fusarium* sp. Bakteri endofit yang didapatkan memiliki bentuk bulat – berombak, berwarna putih dan putih – kekuningan, serta utuh, dan memiliki elevasi rata, mencembung dan timbul datar. Jamur *Fusarium* sp. yang diuji antagonis mengalami perubahan hifa seperti hifa membengkak, ukurannya mengecil serta yang diakibatkan oleh aktivitas senyawa antibiosis.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus Pitasari, Muhammad Ali. 2018. "ISOLASI DAN UJI ANTAGONIS BAKTERI ENDOFIT DARI TANAMAN BAWANG MERAH (*Allium Ascalonicum* L.) TERHADAP JAMUR *Alternaria Porri* Ellis Cif." *JOM Faperta* 5(1): 1–12.
- Dong, Z., Hsiang, T., Luo, M., & Xiang, M. 2017. Draft genome sequence of an isolate of *Fusarium oxysporum* f. sp. *melongenae*, the causal agent of *Fusarium* wilt of eggplant. *Genome Announcements*, 5(7), e01597-16.
- Flori, Florianus, Mukarlina, and Rahmawati. 2020. "Potensi Antagonis Isolat Bakteri *Bacillus* Spp. Asal Rizosfer Tanaman Lada (*Piper Nigrum* L.) Sebagai Agen Pengendali Jamur *Fusarium* sp. JDF." *Bioma* 5(1): 111–20.
- Iritani, G. 2012. *Vegetable Gardening*. Indonesia Tera. Yogyakarta.
- Keliat, Jane Melita. 2017. "UJI ANTAGONIS *Fusarium* SP. PADA KANGKUNG BELERANG TERHADAP ISOLAT KITINOLITIK LT4 DARI LIMBAH CAIR TAHU." *Jurnal Biosains* 3(3): 140.
- Lestari, Widya. 2017. "ISOLASI DAN UJI ANTIFUNGAL BAKTERI ENDOFIT DARI AKAR TANAMAN KARET (*Hevea Brasilliensis*)." *Simbiosis* 6(1): 48.
- Melysa, Nur Fajrin¹, Suharjono¹, Mutia Erti Dwiastuti², and 1. 2013. "Potensi *Trichoderma* Sp. Sebagai Agen Pengendali *Fusarium* Sp. Patogen Tanaman Strawberry (*Fragaria* Sp.)." *Jurnal Biotropika* 4(1): 177–81.
- Safira, Ukhradiya Magharaniq, Fachriyan Hasmi Pasaribu, and Maria Bintang. 2017. "Isolasi Bakteri Endofit Dari Tanaman Sirih Hijau (*Piper Betle* L.) Dan Potensinya Sebagai Penghasil Senyawa Antibakteri." *Current Biochemistry* 1(1): 51–57.
- Simatupang. 2014. *Sayuran Jepang*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Suryanti, Suryanti, Universitas Gadjah Mada, Tri Joko, and Universitas Gadjah Mada. 2014. "Eksplorasi Bakteri Yang Berpotensi Sebagai Agens Pengendali Hayati *Fusarium Solani* Dan *Meloidogyne Incognita* Pada Lada." *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia* 18(2): 89–94.
- Vargas-Díaz, Arely A., Ronald Ferrera-Cerrato, Hilda V. Silva-Rojas, and Alejandro Alarcón. 2019. "Isolation and Evaluation of Endophytic Bacteria from Root Nodules of *Glycine Max* L. (Merr.) and Their Potential Use as Biofertilizers." *Spanish Journal of Agricultural Research* 17(3).