



## Jurnal Ilmiah Biologi UMA (JIBIOMA)

Available online <http://jurnalmahasiswa.uma.ac.id/index.php/jibioma>

Diterima: 13 Agustus 2020; Disetujui: 21 September 2020; Dipublish: 20 November 2020

### Isolasi dan Identifikasi Bakteri Endofit Pada Akar Cabai (*Capsicum annuum* L.) Untuk Menghambat Pertumbuhan Jamur (*Fusarium oxysporum*)

### Isolation and Identification of Endophytic Bacteria in (*Capsicum annuum*) to Inhibit The Growth Of Fungi (*Fusarium oxysporum*)

Shela Fahdila\*, Ferdinand Susilo, dan Abdul Karim

Program Studi Biologi, Fakultas Biologi, Universitas Medan Area, Indonesia

#### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan isolat bakteri endofit dari akar cabai merah *Capsicum annuum* dan mengetahui kemampuannya dalam menghambat pertumbuhan jamur patogen *Fusarium oxysporum*. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif berskala laboratorium. Hasil isolasi dari akar cabai merah *Capsicum annuum* ditemukan dua koloni isolat yang berbeda yang diberi dengan kode isolat A1 dan A2. Kedua isolat bakteri endofit diduga merupakan genus *Bacillus*. Hasil daya antagonis kedua isolat menyatakan bahwa bakteri endofit tersebut mampu menghambat pertumbuhan jamur patogen *Fusarium oxysporum*, hal ini dapat dilihat dari diameter zona hambat yang terbentuk.

**Kata Kunci:** Bakteri endofit, Cabai Merah, Jamur Patogen *Fusarium oxysporum*

#### Abstract

This study aimed to obtain endophytic bacterial isolates from *Capsicum annuum* root and determine its ability to inhibit *Fusarium oxysporum*, a pathogenic fungi. The research used laboratory scale descriptive method. The isolates contained two different colonies i.e A1 & A2. Bacterial colony characteristic result presented that the bacterial belong to the genus of *Bacillus* and has the ability in inhibiting the growth of *Fusarium oxysporum* which was measured by fromed inhibition zones.

**Keywords:** Endophytic bacterial, *Capsicum annuum*, *Fusarium oxysporum*

\*E-mail: [shelafahdila1998@gmail.com](mailto:shelafahdila1998@gmail.com)



## PENDAHULUAN

Cabai merah (*Capsicum annuum* L.) merupakan salah satu komoditas sayuran yang penting dalam kebutuhan sehari-hari. Pemanfaatan cabai merah sering digunakan dalam berbagai olahan seperti bumbu masakan, Selain dikonsumsi sebagai bumbu masak, cabai digunakan sebagai bahan ramuan obat tradisional.

Cabai merah sangat digemari oleh masyarakat hal ini disebabkan karena cabai merah memiliki kandungan yang baik bagi kesehatan seperti protein, lemak, karbohidrat, kalsium, fosfor, besi, vitamin A, C, E dan senyawa alkaloid seperti capsaicin, flavonoid dan minyak esensial, yang berpotensi dalam melancarkan sirkulasi peredaran darah (Prayudi, 2010 ; Ilyasa dkk, 2018).

Kebutuhan cabai merah dari tahun ke tahun semakin meningkat sejalan dengan peningkatan jumlah penduduk, namun produksi cabai masih belum mencukupi (Dalimunthe dkk, 2017). Berdasarkan Badan Pusat Statistik (2014), produksi cabai merah di Provinsi Sumatra Utara mencapai 147,810 ton. Dibandingkan tahun 2013, terjadi penurunan produksi sebesar 14,123 ton. Rendahnya produksi cabai merah kemungkinan disebabkan oleh pengaruh hama dan penyakit yang merupakan salah satu faktor dalam pertumbuhan tanaman cabai. Menurut (Herwidyati dkk, 2013; Maimunah dkk, 2019), keberhasilan pertumbuhan dari tanaman cabai merah dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti faktor abiotik dan biotik. Faktor abiotik yang dapat mempengaruhi pertumbuhan dari tanaman cabai seperti suhu dan curah hujan, adapun faktor biotik yang dapat mempengaruhi produktifitas dari pertumbuhan tanaman cabai merah yaitu virus, bakteri dan jamur.

Salah satu penyakit yang disebabkan oleh jamur adalah penyakit layu fusarium yang disebabkan oleh jamur *Fusarium oxysporum*. Adanya serangan jamur ini menjadikan salah satu faktor pembatas yang menyebabkan terjadinya penurunan produksi cabai merah. Penyebaran jamur *Fusarium oxysporum* sangat cepat dan dapat menyebar ke tanaman lain dengan cara menginfeksi akar tanaman dengan menggunakan tabung kecambah atau miselium. Akar tanaman dapat terinfeksi langsung melalui jaringan akar, atau melalui akar lateral dan melalui luka-luka, yang kemudian menetap dan berkembang di berkas pembuluh. Setelah memasuki akar tanaman, miselium akan berkembang hingga mencapai jaringan korteks akar. Pada saat miselium jamur mencapai xylem, maka miselium ini akan berkembang hingga menginfeksi

pembuluh xylem. Miselium yang telah menginfeksi pembuluh xylem, akan terbawa ke bagian lain tanaman sehingga mengganggu peredaran nutrisi dan air pada tanaman yang menyebabkan tanaman menjadi layu (Semangun, 2007 ; Dalimunthe dkk, 2017). Jamur *Fusarium oxysporum* tersebut membentuk polipeptida, yang disebut likomarasmin yang dapat mengganggu permeabilitas membran plasma dari tanaman (Susetyo, 2010). Tanaman cabai biasanya layu mulai dari daun bagian bawah dan anak tulang daun menguning, apabila infeksi ini terus berkembang maka tanaman cabai merah akan mati. Sehingga hal ini apabila tidak ditangani dengan baik maka dapat menyebabkan kerugian bagi komoditas petani cabai merah (Huda, 2010).

Upaya yang umum digunakan oleh komoditas petani dalam mengatasi hal tersebut dengan penggunaan fungisida kimia, namun hal tersebut akan menyebabkan kerusakan bagi lingkungan sekitar (Ariyanti, 2017). Kelemahan dari penggunaan fungisida kimia adalah selain memiliki harga yang mahal, penggunaan fungisida ini dapat membunuh organisme yang tidak termasuk sasaran serta fungisida juga dapat menimbulkan gangguan penyakit seperti apabila senyawa fungisida yang menempel pada sayuran yang ikut dikonsumsi bersama sayuran tersebut maka akan menyebabkan gangguan penyakit seperti penyakit generatif (Melliawati dkk, 2006; Syahputra dkk, 2017; Adetiya dkk, 2017). Alternatif lain yang lebih ramah lingkungan, seperti penggunaan bakteri endofit yang diperoleh dari akar cabai merah. Selain proses yang mudah dan harga yang relatif lebih murah, bakteri endofit memberikan efek ramah lingkungan dan juga meningkatkan kesuburan bagi tanaman serta melindungi inangnya dari serangan bakteri patogen lainnya (Tan dan Zou, 2001).

Berdasarkan penelitian terdahulu penelitian tentang penghambatan pertumbuhan oleh bakteri endofit terhadap jamur yang merusak tanaman cabai telah dilakukan oleh beberapa peneliti . (Fitriyah, 2015; Yuni dan Ani, 2019) melaporkan bahwa bakteri endofit yang terdapat pada akar cabai dapat menghambat pertumbuhan jamur *Colletotrichum capsici*. Maka peneliti melakukan isolasi bakteri dan identifikasi bakteri endofit pada akar cabai dalam menghambat pertumbuhan jenis jamur patogen yang berbeda yaitu *Fusarium oxysporum*.

## **METODE PENELITIAN**

Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif berskala laboratorium, penelitian ini terdiri dari 6 tahapan, yang mana tahapan ini terdiri dari; a). Preparasi sampel, mempersiapkan alat dan bahan baku yang akan digunakan. b). Isolasi

bakteri endofit, pada tahapan ini pengambilan bakteri endofit diperoleh dari akar tanaman cabai. c). Pemurnian bakteri endofit, pada tahapan ini bakteri yang sudah diisolasi lalu disubkulturkan pada media yang baru. d). Identifikasi bakteri endofit, tahapan ini terdiri dari 2 tahap yaitu karakterisasi pengamatan bakteri endofit secara makroskopis dan mikroskopis. e). Isolasi dan identifikasi jamur patogen fusarium, jamur fusarium diperoleh dari buah cabai yang telah membusuk. f). Uji antagonis bakteri endofit, pengujian ini menggunakan metode dualculture yaitu menguji aktivitas bakteri endofit terhadap patogen *Fusarium oxysporum* pada media PDA.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil isolasi dari akar cabai (*Capsicum annum* L.) yang ditumbuhkan pada media NA (*Nutrient Agar*) ditemukan dua biakan koloni yang berbeda. Dua koloni bakteri yang sudah didapat kemudian ditumbuhkan pada media pertumbuhan baru untuk mendapatkan biakan murni. Selanjutnya dilakukan pengamatan karakteristik morfologi yang meliputi bentuk morfologi sel, bentuk koloni serta uji biokimia sederhana.

Menurut Lay (1994), pengamatan karakteristik morfologi bakteri meliputi pengamatan makroskopis dan mikroskopis. Pengamatan makroskopis meliputi bentuk koloni, warna koloni, elevasi koloni dan tepi koloni. Sedangkan pengamatan mikroskopis meliputi bentuk dan sifat sel bakteri. Adapun karakteristik bakteri endofit dari hasil penanaman pada media NA secara makroskopis masing-masing memiliki bentuk koloni yang berbeda-beda.

Tabel 1. Hasil Pengamatan Morfologi Koloni Isolat Bakteri Endofit

Pengamatan Morfologi Koloni	Isolat	
	A1	A2
Bentuk koloni	Irreguler	Bulat
Warna koloni	Putih susu	Krem
Elevasi koloni	Timbul	Timbul
Tepi koloni	Berlekuk	Licin

Pengamatan mikroskopis pada morfologi sel meliputi pengamatan bentuk sel dan pewarnaan gram. Pewarnaan gram dilakukan untuk membedakan kelompok gram positif dan gram negatif. Berdasarkan data pada hasil isolat bakteri endofit dengan kode

A1 dan A2. Keduanya memiliki bentuk sel bakteri basil atau batang dan termasuk dalam kelompok bakteri gram positif.

Uji biokimia bakteri endofit meliputi uji simon sitrat, uji fermentasi gula, uji motilitas, uji hidrolisis gelatin, uji katalase, dan uji MR-VP.

Tabel 2. Hasil Uji Biokimia

Pengamatan Uji Biokimia	Isolat	
	A1	A2
Simmon sitrat	+	-
Fermentasi gula	+	+
Motilitas	+	+
Gelatin	-	-
Katalase	+	+
MR-VP	-	-

Hasil uji antagonis isolat bakteri endofit terhadap *Fusarium oxysporum* menunjukkan kedua isolat tersebut mampu menghambat pertumbuhan *Fusarium oxysporum* dengan kemampuan yang berbeda-beda. Penghambatan dari uji antagonis yang dilakukan dapat diamati dari adanya zona hambat yang terbentuk.

Tabel 3. Hasil uji antagonis bakteri endofit terhadap jamur *Fusarium oxysporum*

No	Kode Isolat	Zona Hambat
1.	A1	11,5 mm
2.	A2	9 mm

Perbedaan daya antagonis yang dihasilkan karena adanya perbedaan jenis dan jumlah metabolit yang dihasilkan oleh masing-masing isolat bakteri endofit yang berfungsi sebagai antifungi terhadap jamur patogen *Fusarium oxysporum*. Hasil penelitian (Arios dkk, 2014; Hutaaruk, 2018; Rahmiati dkk, 2020) yang membuktikan bahwa besarnya zona hambat yang dihasilkan tergantung dari jenis dan stabilitas metabolit yang dihasilkan oleh masing-masing bakteri untuk menghambat pertumbuhan jamur patogen.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa hasil isolasi ditemukan dua koloni bakteri yaitu A1 dan A2 yang diduga merupakan genus *Bacillus*. Hasil uji antagonis biakan bakteri dengan jamur *Fusarium oxysporum* menunjukkan zona hambat yang didapat pada A1 sebesar 11,5 mm dan A2 sebesar 9

mm. Hal ini menandakan bahwa bakteri endofit hasil isolasi dapat menghambat pertumbuhan jamur *Fusarium oxysporum*.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Adetiya, N., Hutapea, S., & Suswati, S. (2017). Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annum* L.) Bermikoriza Dengan Aplikasi Biochar Dan Pupuk Kimia. *Agrotekma: Jurnal Agroteknologi dan Ilmu Pertanian*, 1(2), 126-143.
- Badan Pusat Statistik, 2014. Produksi Cabai Merah Menurut Provinsi Tahun 2009-2014. Kementerian Pertanian Republik Indonesia.
- Dalimunthe, B. M., L. Panggabean, E., & Azwana, A. (2017). Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annum* L.) Terhadap Pemberian Pupuk Organik Pada Berbagai Media Tanam. *Agrotekma: Jurnal Agroteknologi dan Ilmu Pertanian*, 2(1), 16-28.
- Fitriyah L, 2015. Penapisan dan Identifikasi Bakteri Endofit Cabai Merah Penghambat *Colletotrichum capsici*, Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Institut Pertanian Bogor.
- Herwidayarti dkk, 2013. Keparahan Penyakit Antranoksa Pada Cabai merah (*Capsicum annum* L.) Dan Berbagai Jenis Gulma, *Agrotek tropika*, Vol. 1 ; 102-106.
- Huda, Miftahul. 2010. Pengendalian *Fusarium* pada Tanaman Pisang (*Musa paradisiaca*) secara Kultur Teknis dan Hayati. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
- Hutauruk, D. (2018). Potensi Bakteri Kitinolitik Nr09 Pada Beberapa Media Pembawa Dalam Menghambat Pertumbuhan Jamur Patogen *Sclerotium Rolfsii* Dan *Fusarium Oxysporum* Pada Benih Cabai Merah (*Capsicum annum* L.). *BIOLINK : Jurnal Biologi Lingkungan Industri Kesehatan*, 4(2), 138-151.
- Lay, B., 1994. Analisis Mikrobial di Laboratorium, 79-101, 129-132, Manajemen PT Grafindo Persada, Jakarta.
- Maimunah, M., Azwana, A., & Pandala, C. (2019). The Effectiveness of Kenikir and Betel Leaves Extract as Bio Fungicide to the Causes of Anthracnose Disease (*Colletotrichum Capsici*) on Chili Plants (*Capsicum annum* L.) with In vitro. *Budapest International Research in Exact Sciences (BirEx) Journal*, 1(2), 29-36.
- Nurahmi E., T. Mahmud, dan Sylvia R.S. 2011. Efektivitas Pupuk Organik terhadap Pertumbuhan dan Hasil Cabai Merah. *Jurnal: Jurusan Agroteknologi. Universitas Syiah Kuala Darrusalam Banda Aceh*.
- Prayudi, B. 2010. Budidaya dan Pasca Panen Cabai Merah (*Capsicum annum* L.). Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Balai Pengkajian Teknologi Pertanian, Jawa Tengah.
- Rahmiati, R., Karim, A., & Fauziah, I. (2020). Isolasi Dan Uji Antagonis *Trichoderma* Terhadap *Fusarium Oxysporum* Secara In Vitro. *JURNAL BIOSAINS*, 6(1), 18-22.
- Semangun, H. 2007. Penyakit-Penyakit Tanaman Hortikultura di Indonesia. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Susetyo, A.P. 2010. Hubungan Keanekaragaman Cendawan Rizosfer Tanaman Pisang (*Musa* sp.) dan Penyakit Layu *Fusarium*. Skripsi. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
- Syahputra, E., Astuti K, R., & Indrawaty, A. (2017). Kajian Agronomis Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annum* L.) Pada Berbagai Jenis Bahan Kompos. *Agrotekma: Jurnal Agroteknologi dan Ilmu Pertanian*, 1(2), 92-101.
- Yuni, S., & Ani, N. (2019). ISOLASI JAMUR ENDOFIT AKAR KEDELAI DAN UJI PENGHAMBATANNYA TERHADAP *FUSARIUM OXYSPORUM* SEBAGAI AGEN PENGENDALI HAYATI. *BIOLINK : Jurnal Biologi Lingkungan Industri Kesehatan*, 5(2), 88-96.