

## Efektivitas Bakteri Endofit Asal Lahan Basah untuk Menekan Penyakit Hawar Daun Bakteri (*Xanthomonas oryzae*) pada Padi Beras Merah (*Oryza nivara* L.)

### Effectiveness of Endophytic Bacteria from Wetlands to Suppress Bacterial Leaf Blight (*Xanthomonas oryzae*) in Red Rice (*Oryza nivara* L.)

Rismawati\*, Ismed Setya Budi, Mariana

Prodi Proteksi Tanaman Jurusan HPT Fakultas Pertanian ULM

Corresponden Author: rismaw.t137@gmail.com

Received: 06 Maret 2023; Accepted 12 Desember 2023; Published: 01 Februari 2024

#### ABSTRACT

Brown rice is a type of rice that has many benefits for the health of the body. The main diseases that attack many rice plants and cause a decrease in production include bacterial leaf blight (HDB) caused by the bacterium *Xanthomonas oryzae*. One alternative to control HDB is to use antagonistic agents, namely endophytic bacteria. This study aims to examine the ability of endophytic bacterial isolates from wetlands and the effect of application time in suppressing the intensity of bacterial leaf blight and to determine its effect on the growth of brown rice plants. There were 2 isolates of endophytic bacteria tested in this study, namely isolates of root origin (AKL) and isolates of stem origin (BLR) isolated from karamunting plants. This study used a completely randomized design (CRD) consisting of 5 treatments and 4 replications. The treatment used in this study was only the pathogen *Xanthomonas Oryzae* (control), soaking seeds with endophytic bacteria from roots, soaking seeds with endophytic bacteria from stems, soaking seeds + application when transplanting with endophytic bacteria from roots and seed soaking + application when transplanting Plant with stem-origin endophytic bacteria. Treatment of endophytic bacteria on brown rice seeds and application during transplanting was able to reduce the intensity of bacterial leaf blight (*X. oryzae*) with a disease intensity of 83% and an effectiveness of 15.6%. Treatment of endophytic bacteria on rice seeds did not inhibit seed germination and was able to increase the number of tillers, but had not been able to affect the increase in plant height.

**Keywords:** *Bacterial leaf blight, Red rice, Endophytic bacteria*

#### ABSTRAK

Padi beras merah merupakan jenis padi yang memiliki banyak manfaat bagi kesehatan tubuh. Penyakit utama yang banyak menyerang tanaman padi dan menyebabkan penurunan produksi diantaranya adalah hawar daun bakteri (HDB) yang disebabkan oleh bakteri *Xanthomonas oryzae*. Salah satu alternatif pengendalian HDB adalah dengan menggunakan agens antagonis yaitu bakteri endofit. Penelitian ini bertujuan untuk menguji kemampuan isolat bakteri endofit asal lahan basah dan pengaruh waktu aplikasi dalam menekan intensitas penyakit hawar daun bakteri serta mengetahui pengaruhnya terhadap pertumbuhan tanaman padi beras merah. Terdapat 2 isolat bakteri endofit yang di uji dalam penelitian ini yaitu isolat asal akar (AKL) dan isolat asal batang (BLR) yang diisolasi dari tanaman karamunting. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari 5 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan yang digunakan pada penelitian ini yaitu hanya patogen *Xanthomonas Oryzae* (kontrol), perendaman benih dengan bakteri endofit asal akar, perendaman benih dengan bakteri endofit asal batang, perendaman benih + aplikasi saat pindah tanam dengan bakteri endofit asal akar dan perendaman benih + aplikasi saat pindah tanam dengan bakteri endofit asal batang. Perlakuan bakteri endofit pada benih padi beras merah dan aplikasi saat pindah tanam mampu menekan intensitas penyakit hawar daun bakteri bakteri (*X. oryzae*) dengan intensitas penyakit 83% dan efektivitas 15,6%. Perlakuan bakteri endofit pada

benih padi tidak menghambat perkecambahan benih dan mampu meningkatkan jumlah anakan, tetapi belum mampu mempengaruhi penambahan tinggi tanaman.

**Kata kunci: Bakteri endofit, Beras merah, Hawar daun bakteri**

## Pendahuluan

Beras merah (*Oryza nivara* L.) adalah salah satu plasma nutfah padi lokal yang mempunyai banyak keunggulan seperti rasa, kepulenian maupun manfaatnya bagi tubuh. Selain mengandung karbohidrat, lemak, protein, serat dan mineral beras merah mengandung antosianin (Hernawan & Meylani, 2016). Menurut Badan Pusat Statistik (BPS) produksi beras merah lokal di Indonesia saat ini hanya 2-3 ton/ha. Di Kalimantan Selatan terdapat tiga lokasi penanaman padi beras merah yaitu Desa Paramasan Kecamatan Loksado Kabupaten Hulu Sungai Selatan, Desa Bumi Makmur Kabupaten Tanah Laut dan Kelurahan Bangkal Kecamatan Cempaka Kota Banjarbaru (Budi *et al.*, 2021).

Kerusakan tanaman akibat serangan hama dan penyakit merupakan salah satu faktor pembatas budidaya padi. Salah satu penyakit yang sering mengakibatkan kerugian bagi petani adalah hawar daun bakteri (HDB) yang disebabkan oleh bakteri *Xanthomonas oryzae*. Tanaman yang terserang *X. oryzae* akan mengalami penurunan kemampuan fotosintesis. Tanaman muda yang terserang akan menjadi layu dan mati sedangkan tanaman yang terserang pada fase generatif akan menyebabkan pengisian gabah menjadi kurang sempurna (Nurawan *et al.*, 2021).

Selama ini pengendalian yang sering dilakukan yaitu dengan menggunakan pestisida kimia. Namun, penggunaan pestisida kimia dapat mengakibatkan terjadinya residu pada bahan makanan, pencemaran lingkungan dan munculnya patogen yang resisten terhadap pestisida tertentu. Oleh karena itu, diperlukan alternatif pengendalian yang ramah lingkungan salah satunya dengan menggunakan agens antagonis berupa bakteri endofit.

Menurut Munif *et al.* (2012), bakteri endofit merupakan bakteri yang hidup dan berasosiasi dengan jaringan tanaman tanpa menimbulkan gejala penyakit pada tanaman tersebut. Bakteri endofit ada pada berbagai tanaman termasuk tanaman karamunting. Tanaman ini hidup di

pinggiran lahan rawa. Selain berperan sebagai pemacu pertumbuhan tanaman (*plant growth promoting*), bakteri endofit dapat meningkatkan sistem pertahanan tanaman terhadap penyakit tanaman dengan menghasilkan senyawa antimikroba, enzim, asam salisilat, etilena, dan senyawa sekunder lainnya yang berperan dalam menginduksi ketahanan tanaman.

## Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli-November 2022 di Laboratorium Fitopatologi dan Rumah Kaca Program Studi Proteksi Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat Banjarbaru. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 5 perlakuan dan 4 ulangan sehingga terdapat 20 ember percobaan. Perlakuan pada penelitian ini yaitu :

- t0 = Hanya patogen *Xanthomonas Oryzae*
- t1 = Perendaman benih dengan bakteri endofit asal akar (AKL)
- t2 = Perendaman benih dengan bakteri endofit asal batang (BLR)
- t3 = Perendaman benih + aplikasi saat pindah tanam dengan bakteri endofit asal akar (AKL)
- t4 = Perendaman benih + aplikasi saat pindah tanam dengan bakteri endofit asal batang (BLR)

## Pelaksanaan Penelitian

### Persiapan Media Tanam

Media tanam yang digunakan merupakan campuran tanah steril dan pupuk kandang (2:1). Sterilisasi tanah dilakukan dengan menggunakan alat sterilisasi tanah.

### Persiapan Isolat Patogen

Isolat patogen diperoleh dari tanaman padi yang menunjukkan gejala hawar. Sampel daun padi diambil dari tanaman padi varietas lokal mayang di Desa Banyu Hirang Kecamatan Gambut. Isolasi patogen dilakukan dengan cara menggerus daun padi yang bergejala hawar menggunakan mortar hingga halus kemudian tambahkan 1 ml air steril dan diencerkan hingga pengenceran  $10^{-4}$ . Hasil

pengenceran kemudian ditumbuhkan pada media NA dan diinkubasi selama 2-3 hari. Koloni bakteri yang diduga *Xanthomonas* sp. Kemudian ditumbuhkan pada media NA baru hingga diperoleh koloni tunggal. Koloni bakteri yang diduga *Xanthomonas* berwarna kuning, bentuk koloni bulat, menunjukkan reaksi gram negatif dan bersifat patogen pada tanaman (Herwati, 2017).

#### **Pengamatan Isolat Patogen**

Isolat patogen diuji reaksi gramnya menggunakan larutan KOH 3%. Selain itu juga dilakukan pengujian koloni kuning pada media YDC yaitu dengan menggoreskan bakteri pada media agar YDC dan diinkubasi pada suhu 33°C, setelah 24-72 jam dilakukan pengamatan dan apabila terbentuk koloni berwarna kuning maka merupakan bakteri dari genus *Xanthomonas* (Herwati, 2017).

#### **Peremajaan dan Pembuatan Suspensi Bakteri Endofit**

Bakteri endofit yang digunakan dalam penelitian ini merupakan isolat bakteri endofit dari tanaman karamunting (koleksi Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur, Surabaya) dengan kode AKL (asal akar) dan BLR (asal batang). Bakteri endofit yang ada pada tabung reaksi diremajakan dengan menumbuhkan bakteri pada media NA yang ada di cawan petri. Pembuatan suspensi bakteri endofit dilakukan dengan menambahkan 10 ml air steril dalam cawan petri yang berisi isolat bakteri endofit, kemudian biakkan digerus menggunakan segitiga perata. Suspensi kemudian dituang ke dalam tabung reaksi lalu dihomogenkan dengan vortex. Koloni bakteri pada suspensi kemudian dihitung menggunakan metode lempeng total cawan (*plate count*). Bakteri endofit yang digunakan adalah bakteri dengan konsentrasi  $10^9$  cfu/ml.

#### **Uji Antagonis Bakteri Endofit Terhadap *Xanthomonas oryzae***

Pengujian dilakukan pada media NA dengan metode Difusi Kertas Cakram Agar. Sebanyak 50  $\mu$ L suspensi *X. oryzae* disebar pada media NA.

Selanjutnya 3 potongan kertas saring diletakkan di atas media dan ditetesi 3  $\mu$ L suspensi bakteri endofit dan sebagai kontrol kertas saring ditetesi 3  $\mu$ L air steril. Aktivitas anti bakteri diamati pada 24-48 jam setelah perlakuan (Oktafiyanto *et al.*, 2018).

#### **Pengaruh Bakteri Endofit Terhadap Perkecambahan Benih**

Benih padi yang akan di uji disterilkan permukaannya melalui perendaman pada alkohol 70% selama 1 menit kemudian dibilas dengan air steril sebanyak 3 kali. Benih yang telah disterilkan diletakkan diatas tisu dan dikering anginkan. Setelah itu, benih direndam sesuai perlakuan selama 24 jam pada suhu ruang. Pengujian benih dilakukan menggunakan kertas saring yang dipotong berbentuk lingkaran sesuai bentuk cawan petri dan dibasahi dengan air steril. Sebanyak 25 butir benih padi disusun di atas kertas saring dan ditutup untuk mencegah adanya kontaminasi (Lesilolo, 2013).

#### **Penyemaian Padi**

Benih padi beras merah yang digunakan berasal dari Kelurahan Bangkal Kecamatan Cempaka Kota Banjarbaru. Sebelum benih disemai, benih terlebih dahulu diseleksi dengan cara merendam benih selama  $\pm$  30 menit. Benih yang mengapung pada saat perendaman dibuang dan yang tenggelam merupakan benih bernas yang akan digunakan. Benih yang terpilih direndam dengan suspensi bakteri endofit sesuai perlakuan dan aquades sebagai kontrol, perendaman dilakukan selama 1x24 jam. Selanjutnya ditiriskan dan didiamkan hingga benih berkecambah. Benih yang berkecambah kemudian ditanam pada media tanam yang ada pada bak semai.

#### **Aplikasi Bakteri Endofit Saat Pindah Tanam**

Aplikasi bakteri endofit saat pindah tanam dilakukan dengan cara merendam bibit padi dalam 750 ml suspensi bakteri endofit selama 6 jam, sedangkan tanaman kontrol direndam dalam aquades. Bibit padi yang telah mengandung bakteri endofit kemudian ditanam pada media tanam pada meber. Media tanam disiram dengan sisa suspensi

bakteri endofit hasil perendaman (Marwan *et al.*, 2021).

**Penanaman**

Bibit padi umur 14 hari setelah semai dipindahkan pada ember. Terdapat 5 perlakuan dengan masing-masing perlakuan terdiri dari 4 ulangan sehingga total tanaman yang digunakan yaitu 20 tanaman.

**Pemeliharaan**

Pemeliharaan tanaman padi dilakukan dengan penyiraman dan penyiangan gulma.

**Inokulasi *Xanthomonas oryzae***

Tanaman padi diinokulasi dengan *X. oryzae* pada saat tanaman berumur 8 MST. Inokulasi dilakukan dengan menggunting ujung daun secara melintang sekitar 5 cm dari ujung daun menggunakan gunting yang telah dicelupkan dengan suspensi *X. oryzae* pada konsentrasi 10<sup>8</sup> cfu/ml. Jumlah daun yang diinokulasi yaitu 10 daun per tanaman uji. Proses inokulasi dilakukan pada sore hari untuk menghindari cekaman suhu yang terlalu tinggi bagi *X. Oryzae*. Tanaman yang telah diinokulasi kemudian disungkup menggunakan plastik transparan, lingkungan disekitar tanaman juga disemprot dengan air, hal ini dilakukan untuk menciptakan kondisi lingkungan lembab sehingga inokulasi dapat berhasil (Sholikhin, 2014).

**Parameter Pengamatan**

**Diameter Zona hambat**

Diameter zona hambat dari masing-masing perlakuan bakteri endofit diukur menggunakan jangka sorong. Penentuan zona hambat dilakukan dengan cara mengamati zona terang yang berada di zona terluar kertas saring, semakin besar zona hambat (zona terang) maka semakin besar pula kemampuan bakteri endofit dalam menghambat pertumbuhan bakteri *X. oryzae*. Diameter zona hambat dihitung menggunakan rumus (Winastri, 2020):

$$\frac{(Dv - Dc) + (Dh - Dc)}{2}$$

Dv = Diameter vertikal

Dh = Diameter horizontal

Dc = Diameter cakram

**Daya Berkecambah**

Pengamatan daya berkecambah ditentukan dengan menghitung jumlah benih yang berkecambah selama jangka waktu 7 hari dengan menggunakan rumus (Lesilolo, 2013) :

$$\text{Daya Berkecambah} = \frac{\sum \text{Benih berkecambah}}{\sum \text{Benih yang ditanam}} \times 100\%$$

**Tinggi Tanaman dan Jumlah Anakan**

Tinggi tanaman dan jumlah anakan diamati setiap minggu. Tinggi Tanaman diukur dari pangkal tanaman hingga ujung daun tertinggi.

**Intensitas Penyakit**

Pengamatan intensitas penyakit hawar daun bakteri dilakukan dengan mengukur panjang gejala hawar mulai dari ujung daun yang digunting hingga titik terjauh munculnya gejala. Data panjang hawar kemudian dikonversi ke dalam persentase intensitas serangan dengan membandingkan antara panjang hawar dengan panjang daun dan dikali 100%. Dari data intensitas serangan, akan didapatkan skala serangannya. Skala dan intensitas serangan yang digunakan mengacu pada *standard evaluation system for rice (SES)* (IRRI 1996; Sholikhin 2014):

Tabel 1. Skala intensitas serangan penyakit HDB pada padi

Skala	Intensitas Serangan
0	Tidak ada serangan
1	Serangan 1-5% dari luas daun
3	Serangan 6-12% dari luas daun
5	Serangan 13-25% dari luas daun
7	Serangan 26-50% dari luas daun
9	Serangan 51-100% dari luas daun

Melalui data skala dan persentase intensitas serangan, akan didapatkan nilai persentase intensitas penyakit. Intensitas penyakit dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Intensitas Penyakit} = \frac{\sum(n_i \times v_i)}{Z \times N} \times 100\%$$

ni = Jumlah daun terinfeksi pada setiap kategori

vi = Nilai (skor) pada setiap kategori serangan

N = Jumlah daun yang diamati

Z = Skor untuk kategori serangan terberat

Berdasarkan intensitas penyakit maka dapat diketahui keefektivitasan dari penggunaan bakteri endofit yang dihitung menggunakan rumus (Azis & Bambang, 2014) :

$$EP = \frac{(IPK - IPP)}{IPK} \times 100 \%$$

EP = Efektivitas pengendalian  
 IPK = Intensitas penyakit pada kontrol  
 IPP = Intensitas penyakit pada Perlakuan

**Analisis Data**

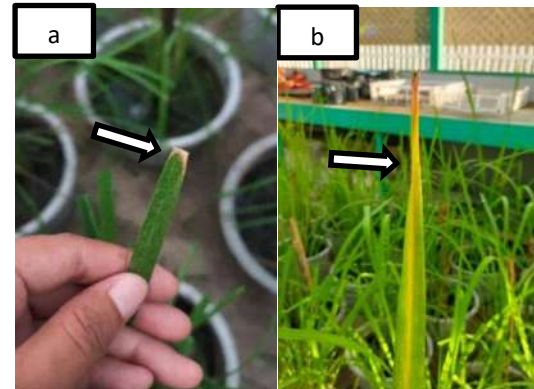
Data hasil pengamatan dianalisis secara statistika menggunakan analisa sidik ragam atau *analysis of variance* (ANOVA) dan uji beda antar perlakuan dilakukan berdasarkan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf nyata ( $\alpha$ ) = 5%.

**Hasil dan pembahasan**

**Intensitas Penyakit Hawar Daun Bakteri**

Gejala hawar daun bakteri pada perlakuan perendaman benih dengan bakteri endofit asal akar (t1), perendaman benih dengan bakteri endofit asal batang (t2), perendaman benih + aplikasi saat pindah tanam bakteri endofit asal akar (t3) dan perlakuan perendaman benih + aplikasi saat pindah tanam bakteri endofit asal batang (t4) muncul lebih lambat dibandingkan kontrol (t0) yaitu pada 4 hsi, sedangkan kontrol (t0) muncul pada 3 hsi. Perlakuan bakteri endofit mampu memperlambat munculnya gejala pada tanaman yang diinokulasi. Hal ini sesuai dengan Parida *et al.* (2016) perlakuan bakteri endofit mampu memperpanjang periode inkubasi dan menghambat perkembangan intensitas penyakit HDB. Semakin panjang periode inkubasi dan terhambatnya perkembangan intensitas penyakit menunjukkan tanaman semakin tahan terhadap penyakit HDB. Pada penelitian ini gejala hawar muncul dari ujung dan tepi daun tanaman yang diinokulasi, daun menjadi berwarna keabu-abuan dan mengering (Gambar 1). Hal ini sesuai dengan Safrizal (2020) gejala hawar muncul dari tepi daun, berwarna keabu-abuan dan lama-lama daun menjadi kering. Gejala khas nya adalah penggugungan helaian daun dan warna daun

menjadi hijau pucat atau ke abu-abuan (Sudir, 2012).



Gambar 1. Gejala hawar daun bakteri pada daun yang telah diinokulasi. (a) gejala awal; (b) gejala lanjut

Tabel 2. Intensitas penyakit hawar daun bakteri

Perlakuan	Intensitas Serangan (%)		
	7 his	14 his	21 hsi
t0	42,4c	64,4d	98,4d
t1	28,9b	60,6c	91,1c
t2	28,3b	46,7b	90bc
t3	19,2a	46,6b	86,7ab
t4	17a	43,3a	83a

Hasil pengamatan menunjukkan pada 21 hsi intensitas penyakit hawar daun bakteri pada kontrol (t0) telah mencapai 98,4% yang berbeda nyata dengan perlakuan perendaman benih dengan bakteri endofit asal akar (t1), perendaman benih dengan bakteri endofit asal batang (t2), perendaman benih + aplikasi saat pindah tanam bakteri endofit asal akar (t3) dan perlakuan perendaman benih + aplikasi saat pindah tanam bakteri endofit asal batang (t4) dengan intensitas berturut-turut yaitu 91,1%, 90%, 86,7% dan 83%. Setiap perlakuan menghasilkan intensitas penyakit yang bervariasi namun semua perlakuan menghasilkan intensitas penyakit yang lebih rendah dibandingkan dengan kontrol (t0). Perlakuan perendaman benih + aplikasi saat pindah tanam bakteri endofit asal batang (t4) memiliki

intensitas serangan penyakit paling rendah yaitu 83%. Hal ini sesuai dengan Resti *et al.* (2018) perendaman benih padi varietas cisokan dengan bakteri endofit dapat mengendalikan penyakit hawar daun bakteri serta mampu meningkatkan jumlah daun dan jumlah anakan padi yang berbeda nyata dibandingkan kontrol. Selain itu menurut penelitian Parida *et al.* (2015) aplikasi bakteri endofit pada benih, 4 dan 6 MST berpengaruh nyata terhadap perkembangan penyakit dengan perkembangan penyakit paling rendah dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Tabel 3. Efektivitas pengendalian menggunakan bakteri endofit

Perlakuan	Efektivitas Pengendalian (%)		
	7 hsi	14 hsi	21 hsi
t1	31,8	5,9	7,4
t2	33,2	27,4	8,5
t3	54,7	27,6	11,8
t4	59,9	32,7	15,6

Perbedaan yang nyata pada intensitas penyakit tanaman kontrol (t0) dengan perlakuan lainnya juga diduga karena pengaruh bakteri endofit yang dapat menginduksi ketahanan tanaman terhadap patogen. Berdasarkan nilai efektivitas pengendalian maka perlakuan yang paling efektif dalam menekan perkembangan penyakit hawar daun bakteri adalah perlakuan perendaman benih + aplikasi saat pindah tanam bakteri endofit asal batang (t4) dengan efektivitas pengendalian pada 7 hsi 59,9% pada 14 hsi 32,7% dan pada 21 hsi 15,6%. Hal ini sesuai dengan Parida *et al.* (2016) Salah satu mekanisme bakteri endofit dalam pengendalian patogen tanaman dapat melalui *induced systemic resistance* (ISR). Bakteri endofit pada padi mampu menginduksi ekspresi gen PR1 dan PBZ1 serta meningkatkan aktivitas enzim peroksidase, perlakuan bakteri endofit juga mampu memperpanjang periode inkubasi dan menghambat perkembangan intensitas penyakit HDB.

### Uji Antagonis Bakteri Endofit Terhadap *Xanthomonas oryzae*

Kemampuan bakteri endofit dalam menekan intensitas serangan hawar daun bakteri juga dapat disebabkan karena adanya mekanisme antagonis yang dihasilkan bakteri endofit tersebut. Berdasarkan uji antagonis secara *in vitro* dua isolat yang diuji dapat menghasilkan zona hambatan. Pada 48 jsi diameter zona hambat yang dibentuk oleh isolat bakteri asal akar (AKL) sebesar 4,425 mm sedangkan isolat bakteri asal batang (BLR) membentuk zona hambat 4,975 mm.

Tabel 4. Diameter zona hambat bakteri endofit terhadap *Xanthomonas oryzae*

Perlakuan	Diameter Zona Hambat (mm)	
	24 jsi	48 jsi
Kontrol	0	0
AKL	4,067	4,425
BLR	4,325	4,975

Menurut Strobel dan Daisy (2003) terbentuknya zona hambat menandakan bahwa bakteri endofit tersebut kemungkinan mengandung antibiotik. Antibiotik adalah senyawa yang dihasilkan oleh organisme yang dalam konsentrasi rendah dapat menghambat atau membunuh organisme lainnya. Hal ini sesuai dengan Yulianti (2013) salah satu mekanisme endofit dalam melindungi tanaman terhadap serangan patogen secara langsung dengan membentuk senyawa antibiotik dan enzim litik. Selain itu menurut Kartina *et al.* (2019), bakteri endofit juga menghasilkan senyawa fenol yang dapat membunuh bakteri dengan mekanisme kerja membuat dinding sel menjadi lisis.

### Pengaruh Bakteri Endofit Terhadap Perkecambahan Benih

Pengujian daya berkecambah benih padi yang telah diberi perlakuan perendaman dengan bakteri endofit bertujuan untuk mengetahui pengaruh bakteri endofit terhadap perkecambahan benih padi. Daya berkecambah menggambarkan kemampuan benih untuk tumbuh normal dan berproduksi normal pada kondisi lingkungan yang optimum.

Tabel 5. Persentase daya berkecambah benih padi

Perlakuan	Daya Berkecambah (%)
Kontrol	97,3
AKL	98,67
BLR	99,3

Berdasarkan standar mutu benih padi yang ditetapkan oleh Deptan (2003), benih padi dengan mutu fisiologis yang baik adalah benih yang memiliki daya kecambah  $\geq 80\%$ . Hasil pengujian pada kontrol menunjukkan daya kecambah 97%, sehingga benih yang digunakan memiliki mutu fisiologis yang baik. Daya berkecambah pada perlakuan isolat asal akar (AKL) sebesar 98,67% dan isolat asal batang (BLR) sebesar 99,3%. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan bakteri endofit tidak bersifat menghambat pertumbuhan kecambah. Hal ini sesuai dengan Munif *et al.* (2012) keberadaan bakteri endofit di dalam jaringan tanaman berperan dalam memperbaiki pertumbuhan tanaman (*plant growth promotion*), menghasilkan zat pemacu tumbuh, memfiksasi nitrogen, memobilisasi fosfat, dan juga berperan dalam kesehatan tanaman (*plant health promotion*). Selain itu aplikasi bakteri endofit pada benih padi juga diharapkan dapat memberikan perlindungan tanaman terhadap patogen dengan menginduksi ketahanan tanaman lebih cepat.

**Pengaruh Bakteri Endofit Terhadap Tinggi Tanaman**

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa perlakuan bakteri endofit menunjukkan pengaruh yang bervariasi pada tinggi tanaman. Perlakuan bakteri endofit tidak berbeda nyata pada 3,7 dan 9 minggu setelah tanam (MST). Sedangkan pada pengamatan terakhir yaitu pada 11 MST perlakuan bakteri endofit berbeda nyata dengan kontrol. Tinggi tanaman padi pada kontrol (T) lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Bakteri endofit memang diketahui dapat memacu pertumbuhan tanaman, seperti pada penelitian Hastuti *et al.* (2012) *Streptomyces* spp. mampu meningkatkan tinggi tanaman dan jumlah anakan padi. Namun, tidak semua bakteri endofit memiliki kemampuan yang sama dalam memacu

pertumbuhan tanaman. Menurut Mano & Morisaki (2008), hal ini disebabkan karena adanya interaksi yang kompleks antara bakteri endofit dengan tanaman, patogen maupun mikroorganisme lainnya yang ada di dalam tanaman itu sendiri. Seperti pada penelitian Damayanti (2010) perlakuan bakteri endofit tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman tomat.

Tabel 6. Pengaruh bakteri endofit terhadap tinggi tanaman

Perlakuan	Tinggi Tanaman Minggu Ke- (cm)				
	3	5	7	9	11
t0	28,4a	38,8b	48,3a	89,8a	124,5b
t1	23,4a	38b	46,3a	89,3a	107a
t2	26a	36,9b	53,3a	93,3a	105a
t3	23,8a	29,8ab	51a	90a	107a
t4	24,5a	33,8a	47,3a	81,8a	97a

**Pengaruh Bakteri Endofit Terhadap Jumlah Anakan**

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa perlakuan bakteri endofit pada 3 MST pada semua perlakuan tidak berbeda nyata terhadap jumlah anakan, sedangkan pada 5, 7, 9 dan 11 MST jumlah anakan pada tanaman kontrol (t0) berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Jumlah anakan pada semua perlakuan lebih banyak dibandingkan pada tanaman kontrol. Perlakuan perendaman benih + aplikasi saat pindah tanam dengan bakteri endofit asal batang (t4) menghasilkan jumlah anakan paling banyak yaitu 9,5 anakan, jumlah ini berbeda nyata dengan kontrol (t0) yang hanya menghasilkan 6,5 anakan.

Tabel 7. Pengaruh bakteri endofit terhadap jumlah anakan

Perlakuan	Jumlah Anakan Minggu Ke-				
	3	5	7	9	11
t0	5a	6a	6,5a	6,5a	6,5a
t1	5,8a	7,3ab	8ab	8ab	8ab
t2	6,3a	7,7b	8,5ab	8,5ab	8,5ab
t3	5,5a	7,8b	8,8b	8,8b	8,8b
t4	5,3a	7,5b	9,5b	9,5b	9,5b

Berdasarkan jumlah anakan ini dapat diketahui pemberian bakteri endofit dapat memacu pertumbuhan tanaman dengan memperbanyak pembentukan anakan. Hal ini sesuai dengan Munif *et al.* (2012) keberadaan bakteri endofit di dalam jaringan tanaman berperan dalam memperbaiki pertumbuhan tanaman (*plant growth promotion*), menghasilkan zat pemacu tumbuh, memfiksasi nitrogen, memobilisasi fosfat, dan juga berperanan dalam kesehatan tanaman (*plant health promotion*). Berdasarkan penelitian Resti *et al.* (2018), perendaman benih padi varietas cisokan dengan bakteri endofit mampu meningkatkan jumlah daun dan jumlah anakan padi yang berbeda nyata dibandingkan kontrol.

### Kesimpulan

1. Aplikasi bakteri endofit pada benih padi beras merah dan saat pindah tanam mampu menekan intensitas penyakit hawar daun bakteri (*X. oryzae*) dengan intensitas penyakit 83% dan efektivitas 15,6%.
2. Perlakuan bakteri endofit pada benih padi tidak menghambat perkecambahan benih dan mampu meningkatkan jumlah anakan, tetapi belum mampu mempengaruhi penambahan tinggi tanaman.

### Daftar pustaka

Azis, A. & Bambang, U. (2014). Uji Efektivitas Beberapa Jenis Fungisida Terhadap Penyakit Bercak Daun (*Curvularia eragrostidis*) Pada Bibit Kelapa Sawit di Main-Nursery. Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Teknologi Pertanian, 231-236.

Budi, I. S., Fachruzi, I. & Noorjamilah. (2021). Potensi Mikroba Endofitik Indigenous untuk Pengendalian Penyakit Bercak Daun Padi Lokal Beras Merah Keramat (*Oryza Nivara*). Prosiding Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah, 6(1).

Damayanti, I. (2010). Seleksi dan karakterisasi bakteri endofit untuk menekan kejadian penyakit layu bakteri (*Ralstonia*

*solanacearum*) pada tanaman tomat *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor, Bogor.

Hastuti, R. D., Lestari, Y., Suwanto, A. & Saraswati, R. (2012). Endophytic *Streptomyces* spp. as biocontrol agents of rice bacterial leaf blight pathogen (*Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*). *Hayati J Biosci.* 19(4), 155-162

Hernawan, E. & Meylani V. (2016). Analisis karakteristik fisikokimia beras putih, beras merah, dan beras hitam (*Oryza sativa* L., *Oryza nivara* dan *Oryza sativa* L. indica). *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada: Jurnal Ilmu-Ilmu Keperawatan, Analisis Kesehatan Dan Farmasi*, 15(1):79-91.

Herwati, A. (2017). Isolasi dan karakterisasi penyebab penyakit hawar daun bakteri (*X. oryzae* pv. *oryzae* L.) Pada tanaman padi di wilayah Sulawesi Selatan. *Perbal: Jurnal Pertanian Berkelanjutan*, 4(3).

Kartina, K., Shulkipli, S., Mardhiana, M. & Egra, S. (2019). Potensi Ekstrak Karamunting (*Melastoma malabathricum* L.) sebagai Insektisida Nabati untuk Mengendalikan Ulat Grayak (*Spodoptera litura* F.). *Agrotekma: Jurnal Agroteknologi dan Ilmu Pertanian*, 4(1), 28-41.

Lesilolo, M. K., Riry, J. & Matatula E. A. (2013). Pengujian Viabilitas dan Vigor Benih Beberapa Jenis Tanaman yang Beredar Di Pasaran Kota Ambon. *Agrologia*, 2(1), 1-9.

Mano, H. & Morisaki, H. (2008). Endophytic bacteria in the rice plant. *Microbes Environ.* 23(2), 109-117.

Marwan, H., Nusifera, S., & Mulyati S. (2021). Potensi Bakteri Endofit sebagai Agens Hayati untuk Mengendalikan Penyakit Blas pada Tanaman Padi *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia (JIPI)*, 26(3), 328-333.

Munif, A., Wiyono, S. & Suwarno. (2012). Isolasi bakteri endofit asal padi gogo dan potensinya sebagai agens biokontrol dan pemacu pertumbuhan. *Jurnal Fitopatologi Indonesia*, 8(3), 57-57.



- Nurawan, A., Haryati, Y. & Hamdani, K. K. (2021). Penggunaan Pestisida Biorasional untuk Pengendalian Penyakit Hawar Daun Bakteri pada Tanaman Padi. *Proceedings Series on Physical & Formal Sciences*, 2, 145-149.
- Oktafiyanto, M. F., Munif, A. & Mutaqin, K. H. (2018). Aktivitas Antagonis Bakteri Endofit Asal Mangrove terhadap *Ralstonia solanacearum* dan *Meloidogyne* spp. *Jurnal Fitopatologi Indonesia*, 14(1), 23-29.
- Parida, Ida., Damayanti, T. A. & Giyanto. (2016). Isolasi, Seleksi, dan Identifikasi Bakteri Endofit sebagai Agens Penginduksi Ketahanan Padi Terhadap Hawar Daun Bakteri. *Jurnal Fitopatologi Indonesia*, 12(6), 199-208.
- Resti, Z., Liswarni, Y. & Martinus. (2018). Konsorsium Bakteri Endofit Sebagai Pengendali Hayati Patogen Dan Pemacu Pertumbuhan Tanaman Padi (*Oryza sativa*. L). Laporan Akhir Penelitian Fakultas Pertanian Universitas Andalas, 1-31.
- Safrizal. (2020). Penyebaran Penyakit Hawar Daun Bakteri (*X. oryzae* Pv *oryzae*) Di Sumatera Utara. Skripsi. Universitas Sumatera Utara.
- Sholikhin, I. (2014). Keefektifan Bakteri Endofit Sebagai Agens Hayati Terhadap Penyakit Hawar Daun Bakteri (*X. oryzae* pv. *oryzae*) pada Padi. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Strobel.G dan B.Daisy. 2003. Bioprospecting for Microbial Endophytes and Their Natural Products. *Microbiology and Molecular Biology Reviews. Microbiol* 67: 491-502.
- Sudir, S., Nuryanto, B., & Kadir, T. S. (2012). Epidemiologi, patotipe, dan strategi pengendalian penyakit hawar daun bakteri pada tanaman padi. *Iptek Tanaman Pangan*, 7(2), 79-87.
- Winastri, N. L. A. P., Handa, M. dan Ernin, H. (2020). Aktivitas Antibakteri Air Perasan dan Rebusan Daun Calincing (*Oxalis corniculata* L.) Terhadap *Streptococcus mutans*. *Berita Biologi*, 19(1): 223-230.
- Yulianti, T. (2013). Pemanfaatan Endofit Sebagai Agens Pengendali Hayati Hama Dan Penyakit Tanaman. *Buletin Tanaman Tembakau, Serat & Minyak Industri*, 5(1), 40-49.