

Formulasi Bakteri Endofit Untuk Menekan Kejadian Penyakit Fusarium Pada Padi Beras Merah (*Oryza nivara*. L)

Endophytic Bacterial Formulation to Suppress the Incidence of Fusarium Disease In Red Rice (*Oryza nivara*. L)

Ahmad Khairil Anam*, Mariana, Ismed Setya Budi

Prodi Proteksi Tanaman Jurusan HPT Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat

Corresponden Author: ahmadkhairilanamm@gmail.com

Received: 06 Juni 2023; Accepted 27 Maret 2024; Published: 01 Juni 2024

ABSTRACT

This research aims to study the effect of peat soil endophytic bacterial formulations, lowland swamp soil endophytic bacterial formulations, tidal swamp soil endophytic bacterial formulations, kelakai endophytic bacterial formulations on red rice seeds in suppressing the incidence of fusarium disease. This study used a completely randomized design (CRD) consisting of 5 treatments and 4 replications, namely control inoculation without endophytic bacteria, endophytic bacterial formulation with peat soil, endophytic bacterial formulation with lowland swamp soil, endophytic bacterial formulation with tidal swamp soil, bacterial formulation endophytes with kelakai and added one control inoculation treatment without endophytic bacteria and without pathogens to observe the parameters of plant height and number of tillers. Endophytic bacterial formulation treatment was able to reduce the incidence of fusarium disease. The endophytic bacterial formulation with lowland swamp soil had the lowest disease incidence of 67.5% with an effectiveness of 30.7%, the tidal swamp soil formulation 70% with an effectiveness of 28.2%, the peat soil formulation 77.5% with an effectiveness of 20.5%. % and the kelakai formulation was 82.5% with an effectiveness of 15.3%, while the control had the highest disease incidence of 97.5%. Apart from that, the endophytic bacteria formulation could extend the incubation period. Endophytic bacterial formulations can also increase plant height and number of tillers. Apart from that, soaking seeds with endophytic bacterial formulations does not affect seed germination and length of brown rice sprouts.

Keywords: *Endophytic bacteria, Fusarium disease, Red rice*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh formulasi bakteri endofit tanah gambut, formulasi bakteri endofit tanah rawa lebak, formulasi bakteri endofit tanah rawa pasang surut, formulasi bakteri endofit kelakai pada benih beras merah dalam menekan kejadian penyakit fusarium. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari 5 perlakuan dan 4 ulangan yaitu kontrol inokulasi tanpa bakteri endofit, formulasi bakteri endofit dengan tanah gambut, formulasi bakteri endofit dengan tanah rawa lebak, formulasi bakteri endofit dengan tanah rawa pasang surut, formulasi bakteri endofit dengan kelakai dan ditambah satu perlakuan kontrol inokulasi tanpa bakteri endofit dan tanpa patogen untuk mengamati parameter tinggi tanaman dan jumlah anakan. Perlakuan formulasi bakteri endofit mampu menekan kejadian penyakit fusarium. Formulasi bakteri endofit dengan tanah rawa lebak memiliki kejadian penyakit paling rendah 67,5% dengan efektivitas 30,7%, formulasi tanah rawa pasang surut 70% dengan efektivitas 28,2%, formula si tanah gambut 77,5% dengan efektivitas 20,5% dan formulasi kelakai 82,5% dengan efektivitas 15,3% sedangkan kontrol memiliki kejadian penyakit paling tinggi sebesar 97,5% selain itu formulasi bakteri endofit dapat memperpanjang masa inkubasi. Formulasi bakteri endofit juga dapat menambah tinggi tanaman dan jumlah anakan, selain itu perendaman benih dengan formulasi bakteri endofit tidak mempengaruhi perkecambahan benih dan panjang kecambah padi beras merah.

Kata kunci : *Penyakit Fusarium, Bakteri Endofit, Beras Merah*

Pendahuluan

Tanaman padi (*Oryza sativa* L.) merupakan salah satu sumber pangan yang sangat penting dan dibutuhkan oleh hampir sebagian besar penduduk dunia terutama di Indonesia (Setiawati, 2021). Padi mempunyai beberapa jenis yaitu padi beras putih, padi beras hitam, dan padi beras merah (Sugiarto *et al.*, 2018). Padi beras merah memiliki kandungan nutrisi yang tidak kalah dengan padi beras putih. Padi beras merah mengandung antioksidan berupa senyawa fenolik yang tergolong dalam kelompok flavonoid. Komponen nutrisi juga terdapat pada beras merah seperti serat kasar, asam lemak esensial, vitamin B kompleks serta mineral terdapat pada bagian kulit ari (Santika dan Rozakumiai, 2010).

Budidaya padi beras merah sangat terganggu produksinya akibat serangan hama dan penyakit. Salah satu patogen penting yang menyerang padi beras merah adalah *Fusarium* sp. Penyakit fusarium yang disebabkan oleh cendawan *Fusarium* sp. merupakan patogen utama yang sering ditemukan pada tanaman padi (Budi *et al.*, 2021). Cendawan ini menginfeksi bagian akar, batang, pelepah, daun dan buah (Semangun, 1996).

Dalam pengendalian penyakit, petani sering menggunakan pestisida kimiawi. Penggunaan pestisida kimia yang berlebihan secara terus menerus menimbulkan resistensi patogen terhadap fungisida kimia yang digunakan (Mariana *et al.*, 2021). Selain itu pestisida kimia menyebabkan kerusakan tanah baik dari fisika, kimia, maupun biologi tanah (Kusumarini *et al.*, 2020). Selain itu, residu kimia yang ditinggalkan di tanaman memiliki dampak yang negatif apabila dikonsumsi manusia (Amilia *et al.*, 2016). Pengendalian alternatif yang ramah lingkungan agar dapat mengatasi penyakit fusarium tanpa menyebabkan resistensi patogen dan mencermari lingkungan salah satunya dengan bakteri endofit.

Bakteri endofit merupakan bakteri yang hidup dan berasosiasi dengan jaringan tanaman tanpa menimbulkan gejala penyakit pada tanaman tersebut (Munif *et al.*, 2012). Menurut Suryadi *et al.* (2013) bakteri endofit sangat berpotensi dikarenakan banyak tersedia di alam, memiliki daya tumbuh yang cepat serta mudah

dikembangkan. Menurut Munif *et al.* (2012), bakteri endofit merupakan bakteri yang hidup dan berasosiasi dengan jaringan tanaman tanpa menimbulkan gejala penyakit pada tanaman tersebut. Hasil penelitian Habazar *et al.* (2015) formulasi bakteri endofit dengan tanah gambut yang disimpan selama 1 minggu dan 7 minggu efektif mengendalikan penyakit pustule bakteri pada kedelai dengan efektivitas 79,85% dan 77,02%. Berdasarkan penelitian tersebut maka dilakukan penelitian formulasi bakteri endofit untuk menekan penyakit fusarium pada padi beras merah (*Oryza nivara* L.).

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor dengan 5 perlakuan yang terdiri dari perlakuan bakteri endofit dan perlakuan inokulasi patogen tanpa bakteri endofit (Kontrol). Dimana setiap perlakuan terdapat 10 tanaman pada setiap bak dengan 5 perlakuan dan 4 pengulangan, sehingga diperoleh jumlah bibit tanaman percobaan sebanyak 20 bak tanam dengan 200 tanaman. Adapun perlakuan tersebut yaitu:

- T0+ = Kontrol hanya inokulasi patogen tanpa bakteri endofit
- TG = Formulasi bakteri endofit dengan tanah gambut
- TRL = Formulasi bakteri endofit dengan tanah rawa lebak
- TRP = Formulasi bakteri endofit dengan tanah rawa pasang surut
- TK = Formulasi bakteri endofit dengan kelakai

Untuk mengamati parameter tinggi tanaman dan jumlah anakan maka ditambahkan satu perlakuan yaitu kontrol tanpa patogen dan tanpa bakteri endofit (T0-)

Pelaksanaan Penelitian

Sterilisasi Alat

Alat-alat yang akan disterilisasi dicuci terlebih dahulu kemudian dibungkus menggunakan kertas. Botol kaca dan tabung reaksi sebelumnya disumbat dengan kapas kemudian dibungkus dengan kertas. Alat-alat yang telah dibungkus kemudian disterilisasi dengan metode sterilisasi

kering menggunakan oven dengan suhu 170°C selama 1 jam.

Pembuatan Media NA dan PDA

Media NA digunakan untuk menumbuhkan bakteri endofit. Komposisi media NA yaitu 3 g *beef extract*, 5 g pepton, 20 g agar, 2,5 g *glukosa* dan 1000 ml *aquades*. Media PDA digugakan untuk menumbuhkan jamur. Komposisi media adalah Kentang 100 gram, 10 gr dextrose dan 10 gram agar. Media yang telah dibuat kemudian dimasukkan ke dalam botol kaca dan ditutup dengan menggunakan *aluminium foil* dan cling wrap. Lalu dilakukan sterilisasi menggunakan autoklaf dengan tekanan 15 psi pada suhu 121°C selama 30 menit.

Persiapan Media Tanam

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

Peremajaan Isolat Patogen

Isolat *Fusarium* sp. diambil dengan menggunakan jarum ent yang sudah disterilkan dengan alkohol 70% kemudian diletakkan pada permukaan media PDA dan diinkubasi pada suhu ruangan hingga isolat *Fusarium* sp. memenuhi cawan petri.

Peremajaan dan Pembuatan Suspensi Bakteri Endofit

Bakteri endofit dimurnikan dengan menggores bakteri endofit pada media NA dengan jarum oose yang sudah disterilkan dengan alkohol 70%. Inkubasi kurang lebih selama 2 hari. Cawan yang telah tumbuh bakteri endofit ditambahkan 10 ml air steril dalam cawan petri kemudian biakkan murni dikikis menggunakan segitiga perata untuk memisahkan bakteri dengan media NA. Suspensi yang sudah tercampur dituang kedalam tabung reaksi lalu dihomogenkan dengan shaker selama 3 menit. Dilakukan pengenceran dan penghitungan jumlah koloni bakteri endofit dengan *colony counter* hingga didapat jumlah koloni sebesar 10⁸ CFU/ml. (Yulia, 2008)

Pembuatan Formulasi Bakteri Endofit

Terdapat empat bahan pembawa formulasi yaitu serbuk kelakai, tanah gambut, tanah rawa lebak dan tanah rawa pasang surut. Setiap bahan ditimbang sebesar 47,5 gram dan ditambah 2,5 gram sukrosa lalu dibungkus dengan plastik tahan panas. Formulasi disterilkan pada autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit, kemudian dinginkan formulasi. Setelah dingin ditambahkan 1 ml suspensi bakteri endofit (10⁸ CFU/ml) lalu disimpan selama 1 minggu pada ruangan dengan suhu 20° C (Habazar *et al.*, 2015).

Perendaman Benih Beras Merah Dengan Formulasi Bakteri Endofit

Benih diseleksi terlebih dahulu dengan merendaman benih selama ± 30 menit. Benih yang mengapung pada saat perendaman dibuang dan yang tenggelam merupakan benih yang akan digunakan. Benih yang telah direndam dengan air disterilisasi dengan alkohol 70% dan dibilas dengan *aquades* steril sebanyak tiga kali. Setiap formulasi bakteri endofit disuspensikan dengan air steril dengan perbandingan 1:100 ml kemudian direndam selama 24 jam, pada kontrol benih direndam pada air steril. Benih dikeringanginkan pada cawan petri yang dilapisi oleh kertas saring steril dan benih siap ditanam (Habazar, 2015).

Penyemaian

Benih beras merah yang sudah diberi perlakuan bakteri endofit ditanam pada bak pembibitan yang sudah diisi media tanah. Benih ditanam sebanyak 5 benih setiap lubang kemudian benih dipelihara selama 14 hari atau sampai benih mempunyai 2 helai daun.

Penanaman

Bibit padi umur 14 hari setelah semai dipindahkan pada bak tanam sebanyak 10 bibit. Terdapat 5 perlakuan dengan masing-masing perlakuan terdiri dari 4 ulangan sehingga total tanaman yang digunakan yaitu 200 tanaman.

Pemeliharaan

Pemeliharaan tanaman padi dilakukan penyiraman apabila tanah mengering dan penyiangan gulma.

Inokulasi *Fusarium* sp.

Tanaman padi diinokulasi dengan *Fusarium* sp. pada saat tanaman berumur 2 MST. Inokulasi dilakukan dengan menyuntikan 1 ml suspensi patogen dengan konsentrasi konsentrasi 10^6 spora/ml pada perakaran.

Parameter Pengamatan

Kejadian Penyakit

Pengamatan dilakukan terhadap kejadian penyakit yaitu pada jumlah rumpun disetiap bak dengan melihat gejala serangan secara visual pada 4 minggu setelah tanam dengan selang 1 minggu sampai kerusakan pada tanaman kontrol hampir mencapai 100% yaitu pada pengamatan IV atau 7 minggu setelah tanam. Kejadian penyakit dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$KP = \frac{a}{b} \times 100\%$$

KP : Kejadian penyakit

a : Rumpun terserang

b : Total rumpun yang diamati

Berdasarkan kejadian penyakit maka dapat diketahui keefektivitasan dari penggunaan bakteri endofit yang dihitung menggunakan rumus (Miftahurohma dan Wahyuni, 2022) :

$$EP = \frac{(KPK-KPP)}{KPK} \times 100\%$$

EP : Efektivitas pengendalian

KPK : Kejadian penyakit pada kontrol

KPP : Kejadian penyakit pada Perlakuan

Berdasarkan rumus ABBOT, nilai efikasi dikategorikan sebagai berikut: $\geq 70\%$ sangat baik, $= 50-69\%$ baik, $= 30-49\%$ Kurang baik, $\leq 30\%$ tidak baik.

Pengamatan Masa Inkubasi

Masa inkubasi diamati sehari setelah tanaman diinokulasi patogen *Fusarium* sp.

sampai timbul gejala awal penyakit fusarium. Pengamatan masa inkubasi dilakukan setiap hari untuk mengetahui kapan waktu awal muncul gejala penyakit fusarium pada setiap bak.

Tinggi Tanaman dan Jumlah Anakan

Pengamatan tinggi tanaman dan jumlah anakan dimulai 1 minggu setelah pindah (MST) tanam dengan selang 1 minggu sampai tujuh kali pengamatan. Tinggi Tanaman diukur dari pangkal tanaman hingga ujung daun tertinggi.

Pengamatan Daya Perkecambahan dan Panjang Kecambah

Pengamatan ini dilakukan pada cawan petri dengan kertas saring yang sudah steril digunting bentuk lingkaran seperti bentuk dasar cawan petri, kemudian masukan 3 lembar ke dalam cawan petri dan basahi kertas dengan air aquades steril. Letakkan 25 benih beras berah yang telah diberi perlakuan pada cawan petri dan ditutup untuk mencegah kontaminasi. Diamati panjang kecambah dan daya perkecambahan. panjang kecambah diukur menggunakan penggaris dari pangkal benih sampai pucuk kecambah. Daya kecambah dihitung menggunakan rumus ISTA (Kuswanto, 1996):

$$DK = \frac{JK}{JC} \times 100\%$$

DK : Daya kecambah

JK : Jumlah kecambah normal yang dihasilkan
JC : Jumlah contoh benih yang diuji.

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 (α) = 5%.

Hasil dan pembahasan Kejadian Penyakit Fusarium

Gejala penyakit fusarium yang muncul pada penelitian ini yaitu daun hijau kekuningan, cepat mengering dan mati. Jumlah anakan lebih sedikit dibanding dengan kontrol (Tabel 5). Tanaman yang

terserang lebih tinggi dibanding yang tidak terinfeksi. Hal ini sesuai dengan Elezagui dan Zahirul (2003) tanaman yang terserang penyakit fusarium memiliki daun hijau kekuningan dan cepat mati dibanding yang tidak terserang penyakit fusarium, selain itu jumlah anakan lebih sedikit pada tanaman yang terserang penyakit fusarium dibanding dengan tanaman yang tidak terserang. Semangun (2005) juga menyebutkan gejala penyakit fusarium membuat tanaman menjadi lebih tinggi dari tanaman yang tidak terserang. Menurut Naeem *et al.* (2016) tinggi yang berlebih pada tanaman disebabkan oleh asam giberelat dengan eksudat seperti asam amino dan gula yang dihasilkan patogen *Fusarium* sp. membuat tinggi tanaman menjadi berlebihan.

Aplikasi bakteri endofit dengan formulasi tanah rawa lebak dan tanah rawa pasang surut lebih mampu menekan kejadian penyakit. Kejadian penyakit fusarium pada perlakuan kontrol berbeda nyata dengan seluruh perlakuan formulasi bakteri (Tabel 1). Kontrol yang hanya diinokulasi patogen tanpa bakteri endofit memiliki presentase kejadian penyakit yang lebih tinggi dibandingkan seluruh perlakuan formulasi bakteri endofit. Hossain *et al.* (2016) menyebutkan bakteri endofit *Bacillus oryzicola* sebagai agen biokontrol penyakit fusarium pada padi mampu mengurangi keparahan penyakit secara signifikan dibanding perlakuan kontrol sebesar 46%-78%. Hasil penelitian Sihombing (2019) menyebutkan bahwa bakteri yang memiliki kemampuan antibiosis yang dapat mengganggu pertumbuhan morfologi dan fisiologis jamur. Ada beberapa cara agar bakteri dapat menghambat serangan jamur patogen. Pertama, bakteri menghasilkan senyawa bioaktif yang dapat mendegradasi komponen struktur jamur. Kedua, senyawa bioaktif juga mempengaruhi permeabilitas membran sel jamur sehingga mengganggu transportasi zat yang dibutuhkan untuk metabolisme. Ketiga, senyawa yang dihasilkan dapat berfungsi sebagai penghambat enzim yang dihasilkan jamur. Munif (2003) juga melaporkan bakteri endofit menghasilkan enzim

kitinase yang dapat mendegradasi dinding sel patogen.

Tabel 1. Kejadian penyakit fusarium pada masing masing perlakuan formulasi bakteri endofit

Perlakuan	Kejadian Penyakit (%) Pengamatan			
	I	II	III	IV
T0+	25b	52b	85c	97,5c
TG	7,5a	17,5a	55b	77,5ab
TRL	2,5a	12,5a	40a	67,5a
TRP	5a	15a	45ab	70a
TK	10a	25a	52,5ab	82,5b

Pada pengamatan terakhir kejadian penyakit fusarium, perlakuan formulasi bakteri endofit tanah rawa lebak tidak berbeda nyata dengan formulasi tanah rawa pasang surut sedangkan formulasi gambut sedangkan formulasi tanah gambut tidak berbeda nyata dengan formulasi kelakai dengan persentase kejadian penyakit berturut turut 67,5%; 70%; 77,5%; 82,5%. Formulasi bakteri endofit dengan tanah memiliki persentase kejadian penyakit lebih rendah dibandingkan dengan formulasi kelakai (Tabel 1). Menurut Habazar *et al.* (2015) viabilitas sel bakteri dipengaruhi oleh medium pembawa, medium alternatif produksi dan kemampuan bertahan bakteri. Medium pembawa tanah gambut bisa menjadi sumber bahan organik bagi bakteri dalam tumbuh mempertahankan populasi selama penyimpanan. Pada penelitian Habazar *et al.* (2009) isolat rizobakteri yang diformulasikan pada tanah gambut menunjukkan kepadatan populasi bakteri yang lebih stabil dibandingkan dengan formulasi air kelapa, tapioka dan talkun.

Berdasarkan nilai efektivitas pada pegamatan pertama seluruh perlakuan memiliki nilai efektifitas sangat baik yaitu diatas 70%, kemudian pada pengamatan kedua perlakuan TG dan TK mempunyai nilai efektifitas baik yaitu 66,3% dan 51,9% sedangkan perlakuan TRP dan TRL

memiliki nilai efektifitas sangat baik yaitu diatas 70%.

Tabel 2. Efektivitas pengendalian menggunakan bakteri endofit

Perlakuan	Efektivitas Pengendalian (%) Pengamatan			
	I	II	III	IV
TG	70	66,3	35,2	20,5
TRL	90	75,9	52,9	30,7
TRP	80	71,1	47	28,2
TK	60	51,9	38,2	15,3
TG	70	66,3	35,2	20,5

Pada pengamatan ketiga hanya perlakuan TRL dengan efektifitas baik sedangkan perlakuan TG, TRP dan TK memiliki efektifitas kurang baik. Pada pengamatan terakhir, perlakuan TRL dengan efektifitas kurang baik sedangkan perlakuan TG, TRP dan TK memiliki efektifitas tidak baik. Pengendalian paling efektif dalam menekan perkembangan penyakit fusarium adalah perlakuan formulasi bakteri endofit dengan tanah rawa lebak (TRL) dengan efektifitas pada pengamatan terakhir sebesar 30,7%, sedangkan formulasi tanah gambut (TG) 20,5%, formulasi tanah rawa pasang surut (TRP) 28,2% dan formulasi kelakai 15,3%. Efektivitas bakteri endofit dalam menekan kejadian penyakit fusarium dapat disebabkan karena bakteri endofit menghasilkan mekanisme antagonis sebagai agens pengendali hayati seperti kompetisi ruang dan nutrisi mikro seperti zat besi dan produksi siderofor serta menginduksi ketahanan tanaman sehingga tanaman menjadi lebih resisten (Tabel 2) (Munif, 2003).

Masa Inkubasi

Aplikasi bakteri endofit dapat memperpanjang masa inkubasi pada penyakit fusarium. Gejala fusarium yang muncul pada kontrol yang hanya diinokulasi patogen tanpa bakteri endofit (T0+) rata rata 4 hari berbeda nyata dengan semua perlakuan. Rata rata masa inkubasi pada perlakuan formulasi bakteri endofit dengan tanah gambut (TG), formulasi bakteri endofit dengan tanah rawa lebak (TRL), formulasi bakteri

endofit dengan tanah rawa pasang surut (TRP), formulasi bakteri endofit dengan Kelakai (TK) berturut turut sebesar 9 hari; 10,9 hari; 9,9 hari dan 8,3 hari (Tabel 3). Hal ini sesuai dengan Hikmah (2018) pemberian bakteri endofit *Bacillus cereus* dan *Bacillus megaterium* menunjukkan masa inkubasi lebih lama terhadap *Fusarium oxysporum* penyebab penyakit layu daun pada cabai rawit karena terjadi persaingan pertumbuhan antara bakteri endofit dengan patogen menyebabkan patogen memerlukan waktu lebih lama dalam menginfeksi inangnya.

Tabel 3. Masa inkubasi penyakit fusarium (hari) pada masing masing perlakuan formulasi bakteri endofit

Ulangan	Perlakuan				
	T0+	TG	RL	TRP	TK
1	3,6	9,5	11,3	10,3	7,2
2	4,4	9,8	10,7	9,9	7,8
3	3,9	7,8	10,4	9,6	8,8
4	3,9	8,7	11	9,7	9,3
Rerata	4a	9bc	10,9d	9,9c	8,3b

Tinggi Tanaman

Aplikasi bakteri endofit dapat menambah tinggi tanaman. Pengaruh formulasi tinggi tanaman terlihat pada minggu pertama kedua setelah pindah tanam. Tinggi tanaman kontrol lebih rendah dibandingkan dengan semua perlakuan formulasi bakteri endofit (Tabel 4). Bakteri endofit dapat menambah tinggi tanaman pada tanaman padi beras merah. Menurut Yanti *et al.* (2017) tanaman kentang yang diintroduksi dengan isolat bakteri endofit indigenos menunjukkan pertumbuhan tanaman yang berbeda nyata dibanding kontrol. Seluruh isolat menunjukkan adanya peningkatan tinggi tanaman dan jumlah daun yang lebih baik dibanding kontrol dengan peningkatan efektivitas tinggi tanaman antara 30,35- 70,12%.

Perlakuan kontrol yaitu hanya diinokulasi patogen tanpa bakteri endofit (T0+) dengan kontrol tanpa patogen dan tanpa bakteri endofit (T0-) setelah diinokulasi patogen *Fusarium sp.* pada minggu ketiga tidak berbeda nyata. Minggu

keempat sampai minggu ketujuh menunjukkan tinggi tanaman yang berbeda nyata (Tabel 4). Kontrol T0+ lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol T0-.

Tabel 4. Tinggi tanaman padi beras merah pada masing masing perlakuan formulasi bakteri endofit

Perlakuan	Tinggi Tanaman Minggu Ke- (cm)						
	1	2	3	4	5	6	7
T0-	16,9a	18,7a	21,5a	24,6a	29,1a	35,3a	43,4a
T0+	17,1a	18a	24,9a	36,2b	52,4b	68,4b	77,7b
TG	22,7b	30,5b	36b	49,5c	67,3c	88,8c	106,6d
TRL	23,4b	28,7b	34,1b	48,6c	63,8c	85,1c	92c
TRP	25,1b	30,6b	35,8b	47,5c	64,8c	86,1c	96,1c

Hal ini sesuai dengan Semangun (2005) tanaman yang terserang penyakit fusarium memiliki pertumbuhan menyimpang daripada biasanya. Begitu pula yang dilaporkan oleh Naeem *et al.* (2016) asam giberelat dengan eksudat seperti asam amino dan gula yang dihasilkan patogen *Fusarium* sp. membuat tinggi tanaman menjadi berlebihan dibanding dengan tidak terserang.

Pengamatan pada minggu ketujuh menunjukkan tinggi tanaman antar perlakuan formulasi bakteri endofit tanah gambut, formulasi bakteri endofit tanah rawa lebak, formulasi bakteri endofit tanah rawa pasang surut dan formulasi bakteri endofit kelakai berbeda beda (Tabel 4). Perlakuan formulasi bakteri endofit tanah gambut paling tinggi yaitu 106,6 cm kemudian formulasi bakteri endofit tanah rawa pasang surut dan formulasi bakteri endofit tanah pasang surut tidak berbeda nyata dengan tanah rawa lebak dengan tinggi berturut turut 96, 1 cm dan 92 cm dan perlakuan formulasi paling rendah pada kelakai yaitu 81,2 cm. Formulasi bakteri endofit dengan tanah meningkatkan tinggi tanaman lebih baik dibandingkan formulasi dengan daun kelakai. Menurut Habazar *et al.* (2009) medium tanah gambut mempunyai viabilitas sel bakteri yang lebih baik dibanding air kelapa, tapioka dan talkun.

Jumlah Anakan

Pada pengamatan terakhir, kontrol hanya inokulasi patogen tanpa bakteri endofit (T0+) berbeda nyata dengan kontrol tanpa patogen dan tanpa bakteri endofit (T0-). T0+ memiliki sedikit anakan dibanding T0-. Hal ini sesuai dengan Elezegui dan Zahirul (2003) padi yang terserang penyakit fusarium memiliki sedikit anakan dibanding tanamanan yang tidak terserang penyakit fusarium.

Aplikasi bakteri endofit dapat menambah jumlah anakan padi beras merah. Seluruh perlakuan formulasi bakteri endofit berbeda nyata dibandingkan pada perlakuan kontrol. Pada minggu ketiga, kelima dan ketujuh, perlakuan formulasi bakteri endofit memiliki jumlah anakan lebih banyak dibanding seluruh perlakuan (Tabel 5). Menurut Munif *et al.* (2012) menunjukkan kemampuan dalam memacu pertumbuhan akar dan tajuk tanaman padi dikarenakan bakteri endofit mampu merangsang produksi *indole Acetic acid* (IAA).

Tabel 5. Jumlah anakan padi beras merah pada masing masing perlakuan formulasi bakteri endofit

Perlakuan	Tinggi Tanaman Minggu Ke- (cm)		
	1	2	3
T0-	16,9a	18,7a	21,5a
T0+	17,1a	18a	24,9a
TG	22,7b	30,5b	36b
TRL	23,4b	28,7b	34,1b
TRP	25,1b	30,6b	35,8b

Perkecambahan Benih

Formulasi bakteri endofit tidak mempengaruhi perkecambahan benih. Pengujian daya berkecambah benih padi beras merah pada kontrol tanpa bakteri endofit (T0+) sebesar 92% .Perlakuan formulasi bakteri endofit dengan tanah gambut (TG), formulasi bakteri endofit dengan tanah rawa lebak (TRL), formulasi bakteri endofit dengan tanah rawa pasang surut (TRP), formulasi bakteri endofit dengan Kelakai (TK) menunjukkan

daya berkecambah berturut turut sebesar 100%; 100%; 98,6% dan 98,6%(Tabel 6).

Tabel 6. Daya berkecambah benih padi beras merah pada masing masing perlakuan formulasi bakteri endofit

Perlakuan	Daya Berkecambah (%)
T0+	92
TG	100
TRL	100
TRP	98,6
TK	98,6

Formulasi bakteri endofit tidak mempengaruhi panjang kecambah. Pengujian panjang kecambah pada padi beras merah menunjukkan semua perlakuan panjang kisaran 5,1 cm-5,8cm (Tabel 7). Standar mutu benih padi yang ditetapkan oleh Deptan (2003), benih padi dengan mutu fisiologis yang baik adalah benih yang memiliki daya kecambah \geq 80% sehingga semua perlakuan yang digunakan memiliki mutu fisiologis yang baik hal ini menunjukkan perlakuan formulasi bakteri endofit tidak menghambat pertumbuhan kecambah padi beras merah

Tabel 7. Panjang kecambah benih padi beras merah pada masing masing perlakuan formulasi bakteri endofit

Perlakuan	Tinggi Kecambah (cm)
T0	5,72
TG	5,15
TRL	5,54
TRP	5,76
TK	5,8

Kesimpulan

1. Aplikasi bakteri endofit dengan formulasi tanah rawa lebak dan tanah rawa pasang surut lebih mampu menekan kejadian penyakit fusarium pada beras merah sebesar 67,5% dan 70% dengan efektivitas 30,7% dan 28,2% lebih baik dibanding kejadian penyakit kontrol 97,5%.
2. Aplikasi bakteri endofit dapat menambah tinggi tanaman dengan perlakuan terbaik pada

formulasi tanah gambut sebesar 106,60 cm dan menambah jumlah anakan pada perlakuan terbaik pada formulasi tanah rawa lebak sebesar 6,90 anakan

3. Perendaman benih dengan formulasi bakteri endofit tidak menghambat perkecambahan benih beras merah.

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.
- Amilia, E., Joy, B. & Sunardi. (2016) Residu Pestisida pada Tanaman Hortikultura (Studi Kasus di Desa Cihanjuang Rahayu Kecamatan Parongpong Kabupaten Bandung Barat). *Jurnal Agrikultura* 27(1), 23-29
- Budi, I. S., Mariana, & Norjamilah. (2021). Ketahanan Penyakit Bercak Coklat (*Helminthosporium* sp.) pada Padi Beras Merah, Padi Beras Hitam, Lokal Siam, dan Unggul Cihayang. *Proteksi Tanaman Tropika*, 4(03).
- Elazegui, F. & Zahirul, I. (2003). Diagnosis of a common disease of rice. International Rice Research Institute (IRRI). Philippines.
- Habazar, T., Resti, Z., Yanti, Y., Sutoyo., & Imelda. (2015). Formulasi Bakteri Endofit Akar Kedelai Untuk Pengendalian Pustul Akar Bakteri. *Jurnal Fitopatologi Indonesia*, 11(2), 51-58.
- Habazar, T., Nasrun, Jamsari, Rusli, I., Ernita, M., Irfandri., Resti, Z. & Yanti, Y. (2009). Introduction of rhizobacteria indigenous strains from healthy onion rhizosphere to control Xanthomonas leaf blight disease on onion. *International Seminar and Workshop Biodiversity, Biotechnology*.
- Hikmah F. N. (2018). Uji Potensi Antagonis Bakteri Endofit *Bacillus Cereus* dan *Bacillus*

- Megaterium* Terhadap Jamur Patogen *Fusarium oxysporum* Penyebab Penyakit Layu Daun Cabai Rawit (*Capsicum Frutescens* L.) Skripsi. Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim. Malang.
- Hossain, M. T., Khan, A., Chung, E. J., Rashid, M. H. O., & Chung, Y. R. (2016). Biological Control of Rice Bakanae by an Endophytic *Bacillus oryzae* YC7007. *Plant Pathol. J.* 32(3) : 228-241
- Kusumarini, N., Sayifudin, S., Dwi Kautsar, F., & Syekhfani, S. (2020). Peran Bahan Organik dalam Menurunkan Dampak Paparan Pestisida Terhadap Kesuburan Tanah Dan Serapan Hara Tanaman Sawi. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*, 7(1), 127–133.
- Kuswanto, H. (1996). Dasar-Dasar Teknologi, Produksi dan Sertifikasi Benih. Penerbit Andi. Yogyakarta.
- Mariana. Liestiany, E., Cholis, F. R., Adiyatama, M. D., Adhni, A. L., & Hasbi, N. S. (2021). Ketahanan Jamur *Colletotrichum* spp. Penyebab Antraknosa Buah Cabai Terhadap Fungisida Di Lahan Rawa. *Prosiding Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah*. 6(2).
- Marnita, Y. (2016). Potensi Jamur Endofit Dalam Mengendalikan Penyakit Antraknosa (*Colletotrichum capsici*) Pada Tanaman Cabai (*Capsicum annum*). Skripsi. Universitas Sumatera Utara.
- Munif, A. (2003). Peranan Mikroba Endofit Sebagai Agens Pengendali Hayati Dalam Mendukung Pembangunan Pertanian Bekelanjutan.
- Munif, A., Wiyono, S. dan Suwarno. (2012). Isolasi Bakteri Endofit Asal Padi Gogo dan Potensinya Sebagai Agens Biokontrol dan Pemacu Pertumbuhan. *Jurnal Fitopatologi Indonesia*, 8(3), 57-57.
- Naeem, M., Iqbal, M., Parveen, M., Sami-Ul-Allh., Abbas, Q., Rehman, A & Sad, M. (2016). An over View of Bakanae Disease of Rice. *American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci.*, 16 (2), 270-277.
- Santika, A., & Rozakurniati. (2010). Teknik Evaluasi Mutu Beras dan Beras Merah pada Beberapa Galur Padi Cogo. *Buletin Teknik Pertanian*. 15(1), 1-5.
- Semangun, H. (1996). Pengantar Ilmu Penyakit Tanaman. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Semangun, H. (2005). Penyakit-Penyakit Tanaman Pangan Di Indonesia edisi 2. *Gajah Mada University Press*. Yogyakarta.
- Setiawati, E., Gumelar, R. M. R. & Pamungkas. D. H. (2021). Kajian Pertumbuhan, Hasil, dan Kadar Gisi Padi Merah (*Oryza nivara* L.) Pamelen Pada Pemupukan NPK. *Jurnal Pertanian Agros*, 23(1), 148 -156.
- Sihombing, I. R., Pinem, R. I., & Safni, I. (2019) Pengujian Bakteri Endofit Asal Cabai dalam Menekan Pertumbuhan *Fusarium oxysporum* f.sp. *capsici* Penyebab Penyakit Layu fusarium pada Cabai. *Jurnal Agroekoteknologi FP USU*, 7(2), 339-346.
- Sugiarto. R., Kristanto. B. A. & Lukiwati. D. R. (2018) Respon Pertumbuhan Dan Produksi Padi Beras Merah (*Oryza nivara*) Terhadap Cekaman Kekeringan Pada Fase Pertumbuhan Berbeda dan Pemupukan Nanosilika. *J. Agro Complex*, 2(2), 169-179.
- Suryadi, Y., Priyatno, T.P., Samudra, I.A., Susilowati, D.N., Patricia & Irawati, W. (2013). Karakterisasi dan Identifikasi Isolat Bakteri Endofitik Penghambat Jamur Patogen Padi. *Bulletin Plasma Nutfah*, 19(1), 25-32.
- Yanti, Y., Warnita., Reflin., Noffianti, Z., Nasution, C .R . (2017). Kajian Aplikasi Bakteri Endofit Indigenos dalam Meningkatkan Pertumbuhan dan Mengendalikan *Ralstonia solanacearum* pada Kentang. *Prosiding Seminar Nasional BKS PTN Wilayah Barat Bidang Pertanian*.