

**Research Article****Potensi Bakteri Endofit dari Benih Padi untuk Mengendalikan Penyakit Busuk Bulir Bakteri (*Burkholderia glumae*) pada Tanaman Padi*****The Potential Of Endophytic Bacteria From Rice Seeds To Control Bacterial Grain Rot (*Burkholderia glumae*) In Rice Plants***Mutiar Septu Lestari¹, Haliatur Rahma^{1*}, Jumsu Trisno¹¹ Program Studi Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Andalas Limau Manis, Padang 25163, Indonesia

Received: September 19, 2025 /Received in revised : May 27, 2026/ Accepted: June 12, 2026

ABSTRACT

Bacterial grain rot is one of the diseases caused by the bacterium *Burkholderia glumae* in the rice plant. This disease can cause a 40% loss in rice crop yield. One technique for controlling this disease is to use biological control agents, specifically endophytic bacteria. The study aimed to obtain endophytic bacterial isolates that can potentially suppress grain rot disease (*B. glumae*) in rice plants. The study was conducted experimentally using a completely randomized design (CRD) with 13 treatments and three replicates, each consisting of 2 experimental units. The treatments consisted of endophytic bacterial isolates BMI31, BMI33, ADI34, ADI35, ADI37, KKI35, KKI36, BI31, BI33, BI34, BI41, BPI41, a positive and a negative control. Endophytic bacteria were introduced into rice seeds and roots 21 days after sowing, while *B. glumae* was inoculated into rice plants at 45 days after sowing. The results of the study indicate that the endophytic bacteria with potential to control the development of bacterial grain rot disease in rice plants are isolates ADI35 and BMI33, with disease severity levels of 30.74%–32.64% and effectiveness of 52.48% and 49.55%, the area under the disease progress curve (AUDPC) values of 293.99–351.95, and a percentage of disease development suppression effectiveness of 60.73%–70.61%. The results show that endophytic bacterial isolates have the potential to become biological control agents.

Keywords: Area under the disease progress curve (AUDPC); Biocontrol agents ; Disease Severity ; Disease Development; Endophytic bacteria Relationship

ABSTRAK

Penyakit busuk bulir bakteri merupakan salah satu penyakit tanaman padi yang disebabkan oleh bakteri *Burkholderia glumae*. Penyakit ini dapat menyebabkan kehilangan hasil tanaman padi sebesar 40%. Salah satu teknik pengendalian penyakit ini dapat menggunakan metode pengendalian agens hayati, khususnya menggunakan bakteri endofit. Penelitian bertujuan untuk mendapatkan isolat bakteri endofit yang berpotensi dalam menekan penyakit busuk bulir (*B. glumae*) pada tanaman padi. Penelitian dilakukan secara eksperimen yang disusun menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 13 perlakuan dan 3 ulangan yang masing-masing ulangan terdiri dari 2 unit percobaan. Perlakuan terdiri dari isolat bakteri endofit BMI31, BMI33, ADI34, ADI35, ADI37, KKI35, KKI36, BI31, BI33, BI34, BI41, BPI41, dan kontrol. Bakteri endofit diintroduksi pada benih padi dan akar padi pada umur 21 hss sedangkan *B. glumae* diinokulasikan pada tanaman padi yang berumur 45 hst. Hasil penelitian menunjukkan bakteri endofit yang potensial untuk mengendalikan

*Korespondensi Penulis

E-mail : haliaturrahma@agr.unand.ac.idDOI:<https://doi.org/10.33019/agrosainstek.v10i1.975>

perkembangan penyakit busuk bulir bakteri pada tanaman padi adalah isolat ADI35 dan BMI33 dan dengan tingkat keparahan penyakit 30.74% dan 32.64% dengan efektivitas 52.48% dan 49.55%, nilai AUDPC sebesar 293.99-351.95 dengan persentase efektivitas penekanan perkembangan penyakit sebesar 60,73%-70,61%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa isolat bakteri endofit dapat berpotensi menjadi agens pengendali hayati.

Kata kunci: *Agens hayati; area under the disease progress curve (AUDPC); bakteri endofit; Keparahahan penyakit; Perkembangan penyakit*

1. Pendahuluan

Padi (*Oryza sativa* L.) merupakan tanaman pangan utama di Indonesia dengan produktivitas nasional rata-rata 5,28 ton/ha, masih di bawah potensi hasil optimal 8–10 ton/ha. Salah satu faktor penyebab rendahnya produktivitas adalah serangan organisme pengganggu tanaman (OPT). *Burkholderia glumae* merupakan patogen penyebab penyakit busuk bulir bakteri pada tanaman padi (Isnaeni and Masnilah 2020). (Wiarpiz, 2022) melaporkan bahwa *B. glumae* ditemukan di Kecamatan Lubuk Basung dan Tanjung Raya Sumatra Barat dengan insidensi penyakit berkisar antara 63,33%-76,67% dengan tingkat keparahan penyakit 24,81%-41,11%.

Pengendalian penyakit busuk bulir bakteri dapat dilakukan secara kimia menggunakan pestisida sintetik berbahan aktif asam oksolinat. Meskipun mampu menurunkan keparahan penyakit secara signifikan, efektivitasnya hanya berlangsung dalam jangka pendek. (Atuesta *et al.* 2020) menyatakan bahwa pengendalian kimia menggunakan asam oksolinat berdampak pada munculnya strain baru yang menjadi pembatas dari pengendalian ini. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa pengendalian penyakit busuk bulir menggunakan agens hayati perlu dikembangkan. Salah satu agens hayati yang dapat dimanfaatkan yaitu bakteri endofit.

Bakteri endofit merupakan bakteri yang hidup dalam jaringan tanaman tanpa menyebabkan penyakit pada tanaman tersebut (Kandel *et al.* 2017); (Wu *et al.* 2021). Bakteri endofit dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman melalui mekanisme langsung dan tidak langsung. Mekanisme langsung meliputi produksi fitohormon, kemampuan melarutkan fosfat, fiksasi Nitrogen, dan senyawa lainnya serta memfasilitasi asimilasi nutrisi. Sedangkan mekanisme tidak langsung meliputi perlindungan terhadap infeksi patogen melalui produksi senyawa antimikroba, enzim hidrolitik, siderofor, senyawa volatil, stres abiotik dan juga menginduksi ketahanan tanaman secara sistemik (*Induce Systemic Resistance*) (Pinski *et al.* 2019). Bakteri endofit yang berasal dari benih diketahui mampu meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan bibit selama proses perkecambahan (Pal *et al.* 2022).

Mekanisme langsung meliputi produksi fitohormon, senyawa volatil, dan senyawa lainnya

serta memfasilitasi asimilasi nutrisi. Mekanisme tidak langsung meliputi perlindungan terhadap patogen dan stres abiotik. ISR, resistensi sistemik terinduksi. yang berkontribusi terhadap peningkatan pertumbuhan dan ketahanan tanaman terhadap patogen. (Hernández *et al.* 2023) melaporkan bahwa bakteri endofit asal benih padi seperti strain *Pantoea* sp. S5-1, *Pseudomonas* sp. S5-38, dan *Pseudomonas* sp. S7-1 mampu menghasilkan senyawa pemacu pertumbuhan seperti produksi auksin, pelarutan posfat dan kalium, produksi siderofor dan penekanan jamur patogen *Pyricularia oryzae*. Sejalan dengan itu (Iqbal 2025) berhasil mengisolasi 12 isolat bakteri endofit dari benih padi yaitu BMI31, BMI33, ADI34, ADI35, ADI37, KKI35, KKI36, BI33, BI34, BI41, dan BPI41 yang menunjukkan kemampuan menghambat pertumbuhan *Rhizoctonia solani* secara *in vitro*. Isolat-isolat tersebut juga diketahui menghasilkan senyawa dan enzim penting seperti siderofor, enzim protease, dan kitinase yang berperan dalam mekanisme antibiosis dan degradasi dinding sel patogen. Selain itu, kemampuan memproduksi indole acetic acid (IAA) dan fiksasi nitrogen menunjukkan potensi ganda sebagai agens biostimulan yang meningkatkan pertumbuhan bibit padi. Meskipun berbagai isolat bakteri endofit tersebut telah dilaporkan efektif sebagai agens biokontrol terhadap patogen jamur *R. solani* dan sebagai pemacu pertumbuhan bibit padi, informasi mengenai potensinya dalam mengendalikan penyakit busuk bulir pada tanaman padi masih sangat terbatas. Penelitian ini dilakukan untuk mengisi kesenjangan informasi mengenai pemanfaatan bakteri endofit asal benih padi dalam menekan perkembangan penyakit busuk bulir pada tanaman padi serta mendukung sistem produksi padi yang ramah lingkungan.

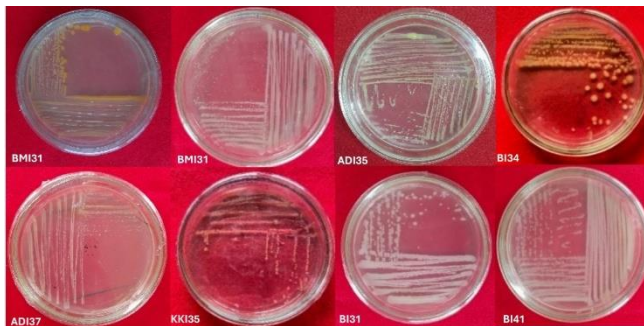
2. Bahan dan Metode

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi, Rumah Kawat, dan Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Andalas. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober 2024–Juli 2025. Bahan yang digunakan meliputi 12 isolat bakteri endofit dari benih padi, yaitu BMI31, BMI33, ADI34, ADI35, ADI37, KKI35, KKI36, BI33, BI34, BI41, dan BPI41 (Gambar 1), isolat *B. glumae* koleksi dari Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Pertanian Universitas Andalas (Gambar 2), benih

padi varietas Ciherang, media kultur (NA, NB, King's B), larutan standar McFarland skala 8, larutan KOH 3%, NaOCl 2%, serta pupuk dasar. Alat yang digunakan antara lain laminar air flow, autoklaf, rotary shaker, mikropipet, polybag dan bak kecambah. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 13 perlakuan (12 isolat bakteri endofit dan control, dan diulang sebanyak 3 kali. Setiap ulangan terdiri dari 2 unit percobaan.



Gambar 1. Bakteri *B. glumae* pada media Nutrient Agar umur 2 x 24 jam



Gambar 2. Bakteri endofit dari benih padi yang digunakan dalam penelitian

Media tanam yang digunakan adalah tanah yang dicampur dengan pupuk kandang dengan perbandingan volume 2:1, yaitu dua bagian tanah dan satu bagian pupuk kandang yang diukur menggunakan wadah dengan volume yang sama. Media tanam disterilisasi menggunakan metode tyndalisasi (Alfiah *et al.* 2016). Media tanam yang telah steril ditempatkan pada bak kecambah untuk media penyemaian, sedangkan untuk penanaman dimasukkan ke *polybag*. Benih padi varietas Ciherang disterilkan dengan metode sterilisasi permukaan benih padi direndam pada masing-masing suspensi isolat bakteri endofit dengan kerapatan populasi 10^8 sel/ml selama 15 menit, untuk kontrol benih padi direndam dalam akuades steril dengan waktu yang sama. Masing-masing perlakuan disemai sebanyak 100 benih.

Penyemaian benih dilakukan selama 21 hari. Bibit padi berumur 21 hari setelah semai dicabut dari media semai, kemudian akar dibersihkan dari

sisir tanah dengan air. Selanjutnya, bibit direndam dalam suspensi isolat bakteri endofit sesuai perlakuan selama 30 menit (Rahma *et al.* 2023). Sementara itu, untuk kontrol akar bibit direndam dalam akuades steril dengan waktu yang sama. Inokulasi *B. glumae* dilakukan pada tanaman padi yang berumur 45 hst. *B. glumae* diinokulasikan dengan cara menyuntikkan suspensi bakteri sebanyak 1 ml dengan menggunakan *syringe* pada pangkal batang \pm 1cm diatas permukaan tanah (Widiantini *et al.* 2022). Pemeliharaan tanaman padi meliputi penyiraman, penyiangan gulma, pemupukan, serta pengendalian hama yang dilakukan secara rutin selama masa pertumbuhan tanaman. Panen dilakukan setelah padi berumur \pm 60 hari setelah tanam (hst).

Variabel pengamatan meliputi masa inkubasi (hsi) yaitu mengamati waktu munculnya gejala awal pada bagian yang diinokulasi *B. glumae*, insidensi penyakit (%) yaitu proporsi tanaman terserang patogen dalam suatu populasi tanaman, keparahan penyakit (%) berdasarkan skoring (Nandakumar *et al.* 2009), *Area Under Disease Progress Curve* (AUDPC) yaitu laju perkembangan penyakit terhadap waktu. Variabel pengamatan pertumbuhan bibit padi meliputi daya muncul lapang (%), tinggi bibit (cm), dan panjang akar bibit (cm) yang diukur menggunakan penggaris. Variabel pengamatan pertumbuhan tanaman padi meliputi tinggi tanaman (cm), jumlah anakan (anakan), produksi tanaman padi (g) yang meliputi berat gabah segar dan berat gabah kering. Data yang diperoleh dari hasil pengamatan dianalisis menggunakan aplikasi Stat 8. Analisis data dilakukan dengan *Analysis of Variance* (ANOVA) dan jika berbeda nyata dilanjutkan dengan uji *Least Significance Difference* (LSD) pada taraf nyata 5%.

3. Hasil

Hasil pada Tabel 1 menunjukkan bahwa aplikasi bakteri endofit memberikan pengaruh nyata terhadap masa inkubasi dan keparahan penyakit, namun tidak berpengaruh terhadap insidensi penyakit, dimana seluruh perlakuan menunjukkan insidensi 100%. Hal ini mengindikasikan bahwa bakteri endofit tidak mampu mencegah infeksi awal patogen, tetapi berperan dalam memodifikasi perkembangan penyakit setelah infeksi terjadi.

Aplikasi bakteri endofit memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap masa inkubasi penyakit busuk bulir dan menunjukkan perbedaan nyata antar perlakuan. Perlakuan isolat ADI35 dan BMI33 memiliki masa inkubasi yang lebih panjang yaitu 18,83 hsi dan 16,83 hsi berbeda nyata dengan kontrol 1,66 hsi). Perpanjangan masa inkubasi menunjukkan bahwa kedua isolat mampu

menghambat proses infeksi dan kolonisasi patogen pada jaringan tanaman. Sebaliknya, perlakuan isolat ADI37 dan BI31 menunjukkan masa inkubasi lebih singkat 4,50 dan 5,00 hsi. Nilai keparahan penyakit menunjukkan hasil yang konsisten dengan masa inkubasi. Isolat ADI35 menunjukkan nilai keparahan terendah 30,74%, diikuti oleh BMI33 sebesar 32,64%, sedangkan kontrol menunjukkan keparahan tertinggi (64,70%).

Data hasil pada Tabel 1 sejalan dengan nilai AUDPC pada Tabel 2, di mana isolat dengan masa inkubasi yang lebih lama dan keparahan yang lebih rendah menunjukkan nilai AUDPC yang lebih rendah, yang menunjukkan bahwa bakteri endofit memiliki kemampuan yang lebih baik untuk menghentikan perkembangan penyakit secara keseluruhan. Performa terbaik ditunjukkan oleh isolat ADI35 diikuti oleh isolat BMI33; yang memiliki nilai AUDPC sebesar yaitu 293,99 dan 351,

dengan efektivitas penekanan penyakit sebesar 70,61% dan 64,82%, Data ini menunjukkan bahwa kedua isolat tersebut mampu secara konsisten memperlambat perkembangan penyakit selama periode pengamatan. Sementara itu, isolat bakteri endofit dengan efektivitas penekanan penyakit dengan kisaran 40–55% seperti BMI31, BI41, BI33, BI34, KKI36, ADI34, dan KKI35 masih mampu menekan penyakit, namun dengan intensitas yang lebih rendah. Sebaliknya, nilai AUDPC tertinggi ditemukan pada perlakuan kontrol (1000,61) dengan efektivitas 0%, menunjukkan bahwa pada kontrol penyakit berkembang paling cepat tanpa adanya hambatan seperti pada perlakuan bakteri endofit. Perbandingan ini menunjukkan bahwa, meskipun masing-masing isolat menunjukkan tingkat efektivitas yang berbeda, semua isolat yang diuji berkontribusi dalam menekan perkembangan penyakit.

Tabel 1. Pengaruh aplikasi bakteri endofit terhadap masa inkubasi, insidensi dan keparahan penyakit busuk bulir

Perlakuan	Masa Inkubasi (Hari rata-rata \pm SD)	Insidensi penyakit (%)	Keparahan Penyakit (% rata-rata \pm SD)	Efektivitas (%)
ADI35	18.83 \pm 0.70 a	100	30.74 \pm 9.68 a	52.48
BMI33	16.83 \pm 1.60 ab	100	32.64 \pm 3.30 ab	49.55
BPI41	13.83 \pm 1.89 abc	100	35.27 \pm 6.08 abc	45.48
BI41	10.83 \pm 6 abcd	100	34.58 \pm 4.51 abc	46.55
BI34	10.16 \pm 2.02 abcd	100	40.86 \pm 9.97 bc	36.84
BMI31	9.66 \pm 7.5 abcd	100	35.72 \pm 3.77 abc	44.79
ADI34	9.16 \pm 6.25 abcd	100	37.76 \pm 8.84 abc	41.63
BI33	8.66 \pm 6.93 bcd	100	36.56 \pm 9.52 abc	43.49
KKI36	8.16 \pm 5.48 bcd	100	46.46 \pm 2.47 c	28.19
KKI35	7.16 \pm 4.48 bcde	100	36.27 \pm 2.81 abc	43.94
BI31	5.00 \pm 2 cde	100	35.80 \pm 4.78 abc	44.66
ADI37	4.50 \pm 1.32 de	100	36.79 \pm 4.08 abc	43.13
Kontrol (-)	1.66 \pm 0.57 e	100	64.70 \pm 2.94 d	0.00
KK	21.99		4.46	

Keterangan : angka-angka yang diikuti huruf kecil yang sama adalah berbeda tidak nyata menurut uji LSD 5%

Tabel 2. Nilai AUDPC dan persentase penekanan penyakit busuk bulir bakteri

Perlakuan	AUDPC	Efektivitas Penekanan Perkembangan penyakit (%)
ADI35	293.99	70.61
BMI33	351.95	64.82
BPI41	392.90	60.73
BMI31	447.61	55.26
BI41	475.71	52.45
BI33	526.84	47.34
BI34	530.42	46.99
KKI36	530.89	46.94
ADI34	535.84	46.44
KKI35	558.77	44.15
BI31	677.00	32.34
ADI37	752.35	24.81
Kontrol	1000.61	0.00

Hasil Aplikasi isolat bakteri endofit pada benih dan akar bibit padi menunjukkan hasil yang berbeda nyata pada pengamatan tinggi bibit, dan panjang akar bibit. Perlakuan isolat BI41 dapat memacu daya muncul lapang benih mencapai 95 %, serta dapat meningkatkan tinggi bibit dan berbeda tidak nyata dengan perlakuan ADI34, BMI31, BI33, BPI41, BI34, BMI33, KKI36, ADI37. Pada

pengamatan panjang akar BI41 berbeda nyata terhadap semua isolat perlakuan (Tabel 3). Panjang akar bibit tanaman padi berkisar antara 7,35-16,96 cm. Perlakuan perendaman dengan isolat bakteri endofit BI41 menunjukkan potensi dalam meningkatkan panjang akar bibit yaitu 16.96 cm.

Tabel 3. Pengaruh bakteri endofit dari benih padi terhadap daya muncul lapang, tinggi bibit, dan panjang akar bibit padi (21 hss)

Perlakuan	Daya muncul lapang (%)	Tinggi bibit (cm rata-rata ± SD)	Panjang Akar bibit (cm rata-rata ± SD)
BI41	95	27.21 ± 1.17 a	16.96 ± 0.15 a
ADI34	90	27.33 ± 0.56 ab	15.54 ± 0.34 b
BMI31	92	27.12 ± 1.01 abc	15.79 ± 0.24 b
BI33	92	26.80 ± 0.71 abc	14.16 ± 0.34 c
BPI41	91	26.72 ± 0.57 abc	12.97 ± 0.56 d
BI34	85	26.35 ± 1.21 abc	12.31 ± 0.27 e
BMI33	90	26.30 ± 0.90 abc	12.63 ± 0.51 de
KKI36	80	25.70 ± 0.73 abc	12.19 ± 0.32 e
ADI37	82	25.54 ± 2.26 abcd	12.29 ± 0.38 de
BI31	90	25.48 ± 0.44 bcd	12.43 ± 0.19 de
ADI35	88	25.37 ± 0.50 cd	12.60 ± 0.17 de
KKI35	80	23.82 ± 0.76 de	7.98 ± 0.22 f
Kontrol	73	22.62 ± 1.55 e	7.35 ± 0.36 g
KK		4.15	2.66

Keterangan : angka-angka yang diikuti huruf kecil yang sama adalah berbeda tidak nyata menurut uji LSD 5%

Tabel 4. Pengaruh isolat bakteri endofit terhadap tinggi tanaman (cm) dan jumlah anakan (batang)

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm rata-rata ± SD)	Jumlah anakan (batang rata-rata ± SD)
ADI35	72.00 ± 5.63 a	8.66 ± 0.28 a
BI41	68.66 ± 2.75 ab	8.33 ± 0.28 ab
BMI33	68.16 ± 3.05 ab	8.33 ± 0.57 ab
ADI37	68.00 ± 4.33 ab	6.50 ± 0.50 e
BPI41	66.33 ± 5.50 ab	7.83 ± 1.04 abc
ADI34	66.20 ± 1.12 ab	7.83 ± 0.76 abc
BMI31	66.11 ± 0.86 ab	8.00 ± 0.50 abc
BI34	66.00 ± 3.00 b	7.33 ± 0.28 bcde
BI31	65.33 ± 5.34 b	8.00 ± 0.50 abc
KKI35	65.00 ± 3.77 b	7.16 ± 0.76 cde
BI33	64.66 ± 2.25 b	6.66 ± 1.15 de
KKI36	64.00 ± 1.73 b	7.66 ± 0.57 abcd
Kontrol	54.83 ± 2.08 c	6.33 ± 0.28 e
KK	5.40	8.44

Keterangan : angka yang diikuti huruf kecil yang sama adalah berbeda tidak nyata menurut uji LSD 5%

Tabel 5. pengaruh isolat bakteri endofit terhadap berat gabah segar dan berat gabah kering

Perlakuan	Berat gabah segar (g rata-rata ± SD)	Berat gabah kering (g rata-rata ± SD)
BMI31	32.75 ± 8.44	25.70 ± 7.12
BMI33	42.57 ± 3.24	35.72 ± 2.85
ADI34	31.41 ± 13.71	23.38 ± 12.13
ADI35	34.85 ± 1.80	29.50 ± 0.95
ADI37	34.01 ± 7.96	26.87 ± 10.29
KKI35	29.52 ± 3.71	22.31 ± 2.53
KKI36	31.48 ± 3.65	23.05 ± 2.17
BI31	30.37 ± 4.38	23.15 ± 4.36
BI33	31.88 ± 9.16	25.10 ± 8.64
BI34	33.15 ± 15.01	28.33 ± 16.09
BI41	35.17 ± 3.61	26.70 ± 6.26
BPI41	34.80 ± 3.23	28.70 ± 5.41
Kontrol	17.42 ± 2.67	12.02 ± 2.71
KK	23.12	8.32

Gambar 3. Gejala busuk bulir padi oleh *B. glumae* pada perlakuan ADI35

Pada Tabel 4 dapat dilihat bahwa bakteri endofit juga berperan dalam meningkatkan tinggi tanaman dan jumlah anakan tanaman padi dan berbeda nyata dengan kontrol (Data pada Tabel 4). Isolat ADI35 merupakan isolat yang potensial dalam meningkatkan tinggi tanaman padi mencapai 72.00 cm dan meningkatkan jumlah anakan padi sebanyak 8.66 batang, berbeda tidak nyata dengan perlakuan BI41, BMI33, BPI41, ADI34, BPI41, ADI34, BMI31, BI31, dan KKI36. Jumlah anakan tanaman padi berkisar antara 6.33-8.66 batang.

Hasil analisis ragam pada perlakuan isolat bakteri endofit terhadap pengamatan berat gabah segar dan berat gabah kering menunjukkan hasil berbeda tidak nyata, sehingga tidak dilanjutkan

dengan uji LSD. Hasil rata-rata standar deviasi (SD) berat gabah segar dan berat gabah kering dapat dilihat pada Tabel 5. Aplikasi isolat bakteri endofit pada benih dan akar bibit padi tidak memberikan pengaruh pada berat gabah segar dan berat gabah kering. Hal ini diduga terjadi karena adanya infeksi dari *B. glumae* pada tanaman padi dapat menyebabkan kehilangan hasil produksi tanaman padi (Gambar 3).

4. Pembahasan

Berdasarkan Hasil penelitian menunjukkan bahwa semua isolat bakteri endofit mampu menekan perkembangan penyakit busuk bulir bakteri dibandingkan dengan kontrol, meskipun tingkat efektivitasnya bervariasi. ADI35 dan BMI33 merupakan isolat yang paling efektif, dimana kedua isolat ini mampu memperpanjang masa inkubasi penyakit 18,83 hsi dan 16,83 hsi, yang secara signifikan lebih lama daripada kontrol (1,66 hsi). Lebih lanjut, ADI35 dan BMI33 juga mempengaruhi tingkat keparahan penyakit terendah sebesar 30,74% dan 32,64%, dibandingkan dengan kontrol yaitu sebesar 64,70%, dengan menghasilkan efektivitas penekanan penyakit sebesar 52,48%.

Kemampuan isolat ADI35 menekan penyakit juga dapat dilihat dari parameter AUDPC, isolat ini juga mempengaruhi nilai AUDPC yaitu sebesar 293,99, yang secara signifikan lebih rendah daripada kontrol (1000,61). Nilai AUDPC yang rendah ini menunjukkan bahwa isolat ADI35 dan BMI33 mampu memperlambat perkembangan penyakit busuk bulir bakteri. Potensi kedua isolat ini menunjukkan bahwa isolat tersebut mampu menekan perkembangan penyakit selama periode pengamatan, dengan efektivitas penekanan sebesar

70,61% dan 64,82%. Kemampuan isolat ADI35 dan BMI33 untuk menunda timbulnya gejala dan menekan perkembangan penyakit diduga terkait dengan keberhasilannya dalam mengkolonisasi jaringan tanaman. Sebaliknya, isolat ADI37 menunjukkan masa inkubasi yang relatif singkat yaitu 4,50 hsi dan efektivitas penekanan penyakit yang lebih rendah (24,81%), meskipun masih lebih unggul daripada kontrol. Penurunan AUDPC pada perlakuan bakteri endofit mengindikasikan bahwa isolat-isolat tersebut tidak hanya menunda munculnya gejala, tetapi juga menghambat laju perkembangan penyakit pada masa pengamatan. Hasil ini menunjukkan bahwa bakteri endofit berperan dalam menekan perkembangan penyakit setelah infeksi terjadi, bukan mencegah infeksi awal. Oleh karena itu, isolat dengan nilai AUDPC rendah seperti yang ditunjukkan oleh isolat ADI35 dan BMI33 memiliki potensi lebih tinggi untuk dikembangkan sebagai agen biokontrol yang efektif dan stabil di lapangan. (Marwan *et al.* 2021) melaporkan bahwa perlakuan bakteri endofit pada bibit padi mampu menekan keparahan penyakit blas daun mencapai 23,90-65,5%. (Hnamte *et al.* 2024) menyatakan bahwa mekanisme kerja bakteri endofit sebagai agens hayati adalah menghasilkan senyawa antimikroba untuk menekan pertumbuhan patogen.

Iqbal. (2025) melaporkan bahwa isolat ADI35 dan BMI33 memiliki kemampuan dalam menekan *Rhizoctonia solani* penyebab penyakit hawar pelepah pada padi, isolat ini mampu menghasilkan metabolit sekunder berupa antibiotik, enzim protease, siderofor, enzim kitinase menghasilkan fitohormon indole acetic acid (IAA) serta memfiksasi Nitrogen. Sedangkan isolat ADI37 juga menghasilkan metabolit yang sama namun tidak mampu menghasilkan IAA. Perbedaan efektivitas antar isolat ini menunjukkan bahwa kemampuan biokontrol bakteri endofit sangat dipengaruhi oleh karakteristik masing-masing isolat, termasuk kemampuan kolonisasi, produksi metabolit sekunder, dan interaksi dengan tanaman inang. Kolonisasi yang berhasil memungkinkan bakteri endofit untuk bersaing dengan patogen dalam memperebutkan ruang dan nutrisi serta menghasilkan metabolit antimikroba yang menghambat pertumbuhan patogen. Menurut Parida *et al.* (2017), bakteri endofit yang berhasil mengkolonisasi jaringan tanaman dapat meningkatkan ketahanan tanaman melalui persaingan, antibiosis, dan induksi resistensi sistemik. Menurut (Anam *et al.* 2024) aplikasi bakteri endofit dapat memperpanjang masa inkubasi penyakit fusarium pada padi beras merah dengan rata-rata tertinggi pada perlakuan RL yaitu 10.9 hari. (Salwan *et al.* 2023) menyatakan bahwa

bakteri genus *Bacillus* dan *Pseudomonas* dapat menginduksi sistem ketahanan tanaman dengan meningkatkan integritas struktural dinding sel melalui mekanisme penebalan dinding sel, pengendapan kallosa dan akumulasi senyawa fenolik. Menurut (Hersanti *et al.* 2009) ketahanan tanaman berperan dalam menentukan lama waktu yang dibutuhkan oleh bakteri patogen untuk menimbulkan gejala pada tanaman inang.

Isolat bakteri endofit yang diintroduksi pada benih dan akar bibit padi di lapangan mampu meningkatkan daya muncul lapang, tinggi bibit, panjang akar bibit, pertumbuhan tinggi tanaman, dan jumlah anakan. Bakteri endofit juga berperan sebagai biostimulan pada fase pertumbuhan tanaman padi. Isolat ADI35 merupakan isolat yang potensial dalam memacu pertumbuhan tanaman padi. Adanya variasi dari kemampuan isolat bakteri endofit dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman padi menunjukkan bahwa masing-masing isolat bakteri endofit mempunyai kemampuan yang berbeda-beda dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman padi melalui senyawa fitohormon yang dihasilkan untuk memacu pertumbuhan tanaman. Hal ini diduga karena isolat bakteri endofit yang diuji memiliki kemampuan menghasilkan fitohormon IAA dan memfiksasi Nitrogen, seperti yang disampaikan oleh (Iqbal 2025). Hal ini juga sejalan dengan (Yurnaliza *et al.* 2011) yang melaporkan bahwa bakteri endofit dari akar tanaman padi isolat Md1 mampu menghasilkan IAA dengan konsentrasi 1 ppm dapat meningkatkan tinggi bibit mencapai 25.58 cm dan panjang akar bibit sebesar 10.48 cm. (Pradana *et al.* 2015) melaporkan bahwa bakteri endofit dari akar tanaman padi hawa dapat meningkatkan tinggi bibit padi (18.49 cm) dan panjang akar bibit padi (13.50 cm). (Asmoro and Munif 2020) juga melaporkan bakteri endofit dari tumbuhan paku-pakuan dapat meningkatkan daya kecambah benih padi mencapai 81.33%. Menurut (Miliütè and Buzaitè 2011) bakteri endofit mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman dengan kemampuannya memproduksi IAA yang berperan penting bagi pertumbuhan tanaman. Selanjutnya (Khalaf and Raizada 2016) melaporkan 33% dari bakteri endofit yang diisolasi dari benih Cucurbitaceae dapat memproduksi hormon IAA, selain itu bakteri endofit juga dapat meningkatkan penyerapan nutrisi oleh inang melalui berbagai mekanisme termasuk fiksasi nitrogen, pelarutan posfor.

Aplikasi isolat bakteri endofit pada benih dan akar bibit padi tidak memberikan pengaruh pada berat gabah segar dan berat gabah kering. Hal ini diduga terjadi karena adanya infeksi dari *B. glumae* pada tanaman padi dapat menyebabkan kehilangan hasil produksi tanaman padi (Gambar 3). Hasil

penelitian ini juga menegaskan bahwa aplikasi bakteri endofit meskipun mampu menekan masa inkubasi, tingkat keparahan penyakit maupun AUDPC, namun efek tersebut belum cukup berpengaruh terhadap kerusakan fisiologis yang terjadi pada masa fase kritis pembentukan hasil. (Tri 2017) menyatakan bahwa bakteri *B. glumae* menginfeksi bulir-bulir polen sehingga menyebabkan aborsi pada bulir polen tersebut yang menyebabkan bulir menjadi hampa. Hasil penelitian serupa juga dilaporkan oleh (Baharuddin *et al.* 2017) bahwa intensitas serangan bakteri *B. glumae* berkisar 25-55% menyebabkan kehilangan hasil mencapai 20-48%. Zain *et al.* (2018) juga melaporkan bahwa pemberian perlakuan isolat bakteri endofit tidak mempengaruhi berat kering gabah padi.

Namun demikian, hasil penelitian ini tetap memiliki nilai penting karena menunjukkan bahwa bakteri endofit efektif dalam mempengaruhi perkembangan penyakit busuk bulir, yang merupakan langkah awal krusial dalam strategi pengendalian terpadu. Dalam konteks pengembangan teknologi, temuan ini mengarah pada kebutuhan pendekatan lanjutan, seperti kombinasi dengan agen biokontrol lain, optimasi waktu aplikasi (misalnya mendekati fase pembungaan), atau integrasi dengan strategi pengelolaan penyakit lainnya untuk memperoleh dampak yang lebih nyata terhadap hasil panen.

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa beberapa isolat bakteri endofit dari benih padi berpotensi sebagai agens pengendali hayati terhadap penyakit busuk bulir bakteri yang disebabkan oleh *Burkholderia glumae*. Isolat ADI35 dan BMI33 menunjukkan kemampuan terbaik dalam menekan perkembangan penyakit, yang ditunjukkan oleh nilai keparahan penyakit yang lebih rendah, masa inkubasi yang lebih panjang, serta nilai AUDPC yang lebih rendah dibandingkan perlakuan lainnya. Selain itu, beberapa isolat bakteri endofit juga mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman padi pada fase pembibitan dan pertumbuhan vegetatif. Oleh karena itu, isolat ADI35 dan BMI33 berpotensi untuk dikembangkan lebih lanjut sebagai agens hayati dalam pengendalian penyakit busuk bulir pada tanaman padi.

6. Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Andalas atas pendanaan penelitian melalui skema Penelitian Skripsi Sarjana Batch I. No. kontrak: 24/UN16.19/PT.01.03/PSS/2025). Tahun Anggaran 2025.

7. Declaration of Conflicting Interests

The author declares that there is no potential conflict of interest in the research, writing and publication of this article.

8. Daftar Pustaka

- Apriliani, L., Alfiah N, Zul D, Nelvia. 2016. Pengaruh Inokulasi Campuran Isolat Bakteri Pelarut Fosfat Indigenus Riau Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kedelai (*Glycine max L. Merr*). *J Agroteknologi*. 7(1):7-14.
- Anam AK, Mariana M, Budi IS. 2024. Formulasi Bakteri Endofit Untuk Menekan Kejadian Penyakit Fusarium Pada Padi Beras Merah (*Oryza nivara. L*). *J Prot Tanam Trop*. 7(2):865-873. <https://doi.org/10.20527/jpvt.v7i2.2606>
- Asmoro PP, Munif A. 2020. Bakteri Endofit dari Tumbuhan Paku-pakuan sebagai Agens Hayati *Rhizoctonia solani* dan Pemacu Pertumbuhan Tanaman Padi. *J Fitopatol Indones*. 15(6):239-247. <https://doi.org/10.14692/jfi.15.6.239-247>
- Atuesta GCP, Arango WM, Eras J, Oliveros DF, Arteaga JJM. 2020. Rice-associated rhizobacteria as a source of secondary Metabolites against *Burkholderia glumae*. *Molecules*. 25(11). <https://doi.org/10.3390/molecules25112567>
- Baharuddin et al. 2017. Keberadaan Penyakit Busuk Bulir (*Burkholderia glumae*) pada Tanaman Padi di Sulawesi Selatan. In: *Simp Nas Fitopatol. Bogor*; p. 19-26.
- Hernández I, Taulé C, Pérez-Pérez R, Battistoni F, Fabiano E, Villanueva-Guerrero A, Nápoles MC, Herrera H. 2023. Endophytic Seed-Associated Bacteria as Plant Growth Promoters of Cuban Rice (*Oryza sativa L.*). *Microorganisms*. 11(9). <https://doi.org/10.3390/microorganisms11092317>
- Hersanti, Rupendi R, Purnama A, Hanudin, Marwoto B, Gunawan O. 2009. Hersanti 2009. *J Agrik*. 20(3):198-203.
- Hnamte L, Vanlallawmzuali, Kumar A, Yadav MK, Zothanpuia, Singh PK. 2024. An updated view of bacterial endophytes as antimicrobial agents against plant and human pathogens. *Curr Res*

- Microb Sci [Internet]. 7(May):100241. <https://doi.org/10.1016/j.crmicr.2024.100241>
- Iqbal M. 2025. Eksplorasi dan Karakterisasi Bakteri Endofit dari Beberapa Varietas Benih Padi untuk Menekan Pertumbuhan Jamur *Rhizoctonia solani* Khun. dan Meningkatkan Bibit Padi (Skripsi). [place unknown]: Universitas Andalas. Padang.
- Isnaeni SJ, Masnilah R. 2020. Identifikasi penyebab penyakit busuk bulir bakteri pada tanaman padi (*Oryza sativa*) dan pengendaliannya menggunakan isolat *Bacillus* spp. secara in vitro. *J Prot Tanam Trop*. 1(1):14. <https://doi.org/10.19184/jptt.v1i1.15584>
- Kandel SL, Joubert PM, Doty SL. 2017. Bacterial endophyte colonization and distribution within plants. *Microorganisms*. 5(4). <https://doi.org/10.3390/microorganisms5040077>
- Khalaf EM, Raizada MN. 2016. Taxonomic and functional diversity of cultured seed associated microbes of the cucurbit family. *BMC Microbiol*. 16(1). <https://doi.org/10.1186/s12866-016-0743-2>
- Marwan H, Nusifera S, Mulyati S. 2021. Potensi Bakteri Endofit sebagai Agens Hayati untuk Mengendalikan Penyakit Blas pada Tanaman Padi. *J Ilmu Pertan Indones*. 26(3):328–333. <https://doi.org/10.18343/jipi.26.3.328>
- Miliūtė I, Buzaitė O. 2011. IAA production and other plant growth promoting traits of endophytic bacteria from apple tree. *Biologija*. 57(2):98–102.
- Nandakumar R, Shahjahan AKM, Yuan XL, Dickstein ER, Groth DE, Clark CA, Cartwright RD, Rush MC. 2009. *Burkholderia glumae* and *B. gladioli* cause bacterial panicle blight in rice in the Southern United States. *Plant Dis*. 93(9):896–905. <https://doi.org/10.1094/PDIS-93-9-0896>
- Pal G, Kumar K, Verma A, Verma SK. 2022. Seed inhabiting bacterial endophytes of maize promote seedling establishment and provide protection against fungal disease. *Microbiol Res*. 255. <https://doi.org/10.1016/j.micres.2021.126926>
- Pinski A, Betekhtin A, Hupert-Kocurek K, Mur LAJ, Hasterok R. 2019. Defining the genetic basis of plant–endophytic bacteria interactions. *Int J Mol Sci*. 20(8). <https://doi.org/10.3390/ijms20081947>
- Pradana A, Putri D, Munif A. 2015. Exploration of Endophytic Bacteria from Root of Adam Hawa Plant and Their Potency as a Biocontrol Agents and Plant Growth Promoting Agents on Rice. *J Fitopatol Indones*. 11(3):73–78. <https://doi.org/10.14692/jfi>
- Rahma H, Martinius, Khairul U, Rahmi F. 2023. The potential of beneficial microbes to suppress the development of bacterial leaf blight in rice plants caused by *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*. *Biodiversitas*. 24(8):4209–4217. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d240801>
- Ramadhan AR, Oedjijono O, Hastuti RD. 2017. Efektifitas Bakteri Endofit dan Penambahan Indole Acetic Acid (IAA) dalam Meningkatkan Pertumbuhan Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.). *Scr Biol*. 4(3):177–181. <https://doi.org/10.20884/1.sb.2017.4.3.542>
- Salwan R, Sharma M, Sharma A, Sharma V. 2023. Insights into plant beneficial microorganism-triggered induced systemic resistance. *Plant Stress*. 7. <https://doi.org/10.1016/j.stress.2023.100140>
- Tri J. 2017. *Burkholderia glumae* sebagai Emerging Pathogen: Status, Potensi Kerusakan, dan Strategi Pengendalian. *Pros Simp Nas Fitopatol [Internet]*. (June):27–35. <https://www.researchgate.net/publication/317560441>
- Wiarpiz. 2022. Inventarisasi Penyakit Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.) di Kecamatan Lubuk Basung dan Tanjung Raya, Kabupaten Agam, Sumatra Barat (Skripsi). [place unknown]: Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Widiantini F, Yulia E, Fiko DS. 2022. Growth Inhibition of *Rhizoctonia solani* and Its Infection Inhibition on the Rice Seedling by Rice Endophytic Bacteria. *J Fitopatol Indones*. 18(2):75–84. <https://doi.org/10.14692/jfi.18.2.75-84>
- Wu W, Chen W, Liu S, Wu J, Zhu Y, Qin L, Zhu B. 2021. Beneficial Relationships Between Endophytic Bacteria and Medicinal Plants. *Front Plant Sci*. 12. <https://doi.org/10.3389/fpls.2021.646146>
- Yurnaliza, Siregar M, Priyani N. 2011. Peran Bakteri Endofit Penghasil IAA (Indole Acetic Acid) Terseleksi Terhadap Pertumbuhan Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.). In: *Pros Semin Nas Biol Meningkatkan Peran Biol dalam Mewujudkan Natl Achiev with Glob Reach*. Medan; p. 219–228.