

## Aplikasi Cendawan Entomopatogen *Beauveria bassiana* pada Benih Bawang Merah dan Pengaruhnya Terhadap Perkecambahan dan Pertumbuhan Bibit

### *Application of the Entomopathogenic Fungus Beauveria bassiana on Shallot Seeds and its Effect on Germination and Seedling Growth*

Anita Yuliana, Trizelia\*, Eri Sulyanti

Departemen Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Andalas  
Kampus Unand Limau Manis, Padang 25163

\* Penulis korespondensi [trizelia@yahoo.com](mailto:trizelia@yahoo.com)

Diterima 15 Oktober 2023, Revisi 07 November 2023, Disetujui 25 November 2023

#### ABSTRAK

*Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuill merupakan salah satu cendawan entomopatogen yang telah dimanfaatkan untuk mengendalikan berbagai jenis serangga hama. Cendawan ini juga mampu menghasilkan hormon tumbuh sehingga dapat meningkatkan perkecambahan benih dan pertumbuhan tanaman. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh aplikasi cendawan *B. bassiana* terhadap daya kecambah benih dan pertumbuhan bibit bawang merah. Ada lima isolat *B. bassiana* yang digunakan. Benih bawang merah direndam dalam suspensi konidia *B. bassiana* selama 10 jam dengan konsentrasi  $1 \times 10^8$  konidia/ml. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semua isolat *B. bassiana* mampu meningkatkan perkecambahan benih bawang merah dan persentase bibit muncul lapang. Selain itu, perendaman benih bawang merah dengan cendawan *B. bassiana* juga mampu meningkatkan pertumbuhan panjang akar tanaman bawang merah dan mempercepat perkecambahan benih bawang merah.

Kata kunci: akar, *Beauveria bassiana*, benih, biostimulan, isolat

#### PENDAHULUAN

Bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) merupakan salah satu komoditas sayuran unggulan yang sejak lama telah diusahakan oleh petani secara intensif. Komoditas sayuran ini termasuk kedalam kelompok rempah tidak bersubstitusi yang berfungsi sebagai bumbu penyedap makanan serta bahan obat tradisional. Beberapa masalah yang dihadapi dalam budidaya bawang merah, antara lain adalah: (1) ketersediaan benih bermutu belum mencukupi secara tepat (waktu, jumlah, dan mutu); (2) penerapan

teknik budidaya yang baik dan benar belum dilakukan secara optimal; (3) sarana dan prasarana masih terbatas; (4) kelembagaan usaha di tingkat petani belum dapat menjadi pendukung usaha budidaya; (5) skala usaha relatif masih kecil akibat sempitnya kepemilikan lahan dan lemahnya permodalan; (6) produktivitas cenderung mengalami penurunan; (7) harga cenderung berfluktuasi dan masih dikuasai oleh tengkulak; dan (8) serangan OPT semakin bertambah (BPTP, 2019).

Dalam budidaya bawang merah, petani Indonesia masih banyak menggunakan umbi sebagai bahan tanam yang berasal dari hasil panen sebelumnya atau umbi konsumsi. Penggunaan umbi sebagai sumber benih memiliki banyak kelemahan diantaranya kurang terjamin kualitasnya, produktivitas rendah dan cenderung menurun, membutuhkan jumlah yang banyak (1 – 1,5 ton/ha), penyimpanan dan distribusi yang sulit, biaya pengadaan yang mahal, dan rentan terhadap penularan penyakit (Saidah *et al.* 2019).

Alternatif yang dapat dikembangkan untuk perbaikan kualitas semai bawang merah adalah penggunaan benih berupa biji (TSS=*True Shallot Seed*). Penggunaan benih umbi mini ini mampu mengurangi kebutuhan benih hampir separonya (rata-rata 750 kg umbi mini/ha). Teknologi budidaya bawang merah asal biji dapat menghemat biaya pembelian benih sampai 66,7% dan meningkatkan hasil menjadi 30-40 ton/ha. (Atman, 2021). Penggunaan benih bawang merah sebagai bahan tanam mengalami kendala karena membutuhkan waktu antara 5-7 minggu untuk perkecambahan, sehingga perlu upaya untuk mempercepat pertumbuhan bawang merah di persemaian agar dapat mempersingkat waktu pemindahan bibit untuk pindah tanam. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah penggunaan mikroba. Pemanfaatan mikroba telah banyak dilakukan antara lain kajian potensinya dalam memacu pertumbuhan dan ketahanan tanaman terhadap serangan organisme pengganggu tanaman. Adapun mikroba endofit terdiri dari cendawan dan bakteri, hidup dengan membentuk koloni di dalam jaringan tanaman pada periode tertentu tanpa membahayakan inangnya (Kambrekar, 2016).

Cendawan *B. bassiana* merupakan cendawan patogen serangga yang mampu

menginfeksi dan mematikan serangga hama secara langsung serta mampu hidup sebagai endofit dalam tanaman. Cendawan ini telah dimanfaatkan untuk mengendalikan beberapa serangga hama seperti *Spodoptera exigua* (Razak *et al.* 2016), *Spodoptera litura* (Rosmiati *et al.* 2018), dan *Liriomyza sp.* (Trizelia dan Nelly, 2017). Cendawan *B. bassiana* selain berperan sebagai entomopatogen dengan mematikan hama secara langsung juga dilaporkan mampu hidup secara endofit pada tanaman, mengkolonisasi jaringan tanaman dan meningkatkan ketahanan tanaman terhadap serangan hama. Kemampuan cendawan *B. bassiana* menjadi endofit pada tanaman dapat melalui beberapa metode aplikasi atau inokulasi (Saragih *et al.* 2021). Hasil penelitian Bagy *et al.* (2018) bahwa *B. bassiana* merupakan cendawan entomopatogen yang hidup secara endofit dan mengkolonisasi tanaman bawang merah yang dibudidayakan di Mesir. Wei *et al.* (2020) *B. bassiana* dapat masuk ke dalam jaringan tomat secara acak dengan perlakuan inokulasi tanpa menimbulkan efek negatif sehingga mampu mengurangi serangan *B. tabaci*. Muvea *et al.* (2018) menyatakan bahwa kolonisasi cendawan endofit pada tanaman bawang merah dapat mengurangi aktivitas makan *T. tabaci* hingga 2 kali lipat. Kemudian, Hasil penelitian Saragih *et al.* (2021) bahwa perendaman benih cabai dengan suspensi cendawan *B. bassiana* yang diperoleh dari berbagai isolat yang berbeda dapat mengkolonisasi tanaman cabai. Kolonisasi cendawan *B. bassiana* yang tertinggi pada daun cabai terdapat pada perlakuan dari isolat gandum (TD312).

Informasi mengenai kemampuan cendawan *B. bassiana* terhadap pertumbuhan tanaman bawang merah sangat penting, terutama di pembibitan. Peningkatan vigor tanaman untuk mengatasi cekaman biotik dan abiotik

menghasilkan tanaman yang lebih kuat dan meningkatkan produktivitas serta hasil tanaman. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh aplikasi cendawan *B. bassiana* terhadap daya kecambah benih dan pertumbuhan bibit bawang merah.

## **BAHAN DAN METODE**

### ***Waktu dan Tempat***

Penelitian ini telah dilakukan pada bulan Agustus sampai September 2023 di Laboratorium Pengendalian Hayati, Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Andalas.

### ***Alat dan Bahan***

Alat yang digunakan adalah timbangan analitik, kompor listrik, pisau, oven, gelas piala, gelas ukur, batang pengaduk, spatula, mikroskop binokuler, gelas objek, *cover glass*, pinset, jarum ose, cawan petri kaca berukuran 9 cm, lampu bunsen, tabung reaksi, autoclave, *laminar air flow*, *cock borer* dengan ukuran 0,7 cm, *haemocytometer* mikropipet, kamera digital, penggaris, kuas berukuran kecil dan alat-alat tulis.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih bawang merah, media *Sabouroud Dextrosa Agar Yeast* (SDAY), isolat *B. bassiana* koleksi Laboratorium Pengendalian Hayati yaitu isolat cendawan *B. bassiana* dari tanaman gandum (TD312), cabai (PB211, PD114), jagung (JG) dan serangga walang sangit (WS), Tween 80 (0,01 %), kertas label, *wrapping*, plastik, *tissue*, dan tanah steril.

### ***Persiapan Suspensi***

Konidia isolat cendawan *B. bassiana* diambil pada umur 21 hari dengan cara menambahkan akuades steril sebanyak 10 ml dan tween 80 0,01% sebagai bahan perata ke dalam cawan petri. Seluruh bahan dicampurkan

menggunakan kuas yang berukuran sedang untuk melepaskan konidia, lalu dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan dihomogenkan dengan vorteks. Untuk memperoleh konidia yang diperlukan, dilakukan pengenceran seri sampai  $10^{-3}$  dan konsentrasi yang digunakan adalah  $10^8$  konidia/ml.

### ***Inokulasi Benih Bawang Merah dengan Cendawan B. bassiana***

Benih bawang merah sebelum diberi perlakuan terlebih dahulu disinfeksi dengan merendam benih dalam larutan NaOCl 2% selama tiga menit selanjutnya benih dicuci sebanyak tiga kali dengan akuades steril. Kemudian benih dikering-anginkan dalam *laminar air flow cabinet*. Selanjutnya benih direndam dalam suspensi konidia *B. bassiana* sesuai masing-masing isolat selama 10 jam. Benih yang telah diberi perlakuan kemudian dikering anginkan selama 20 menit sebelum ditanam. Pada kontrol benih direndam dalam aquades steril yang mengandung 0,05% triton X (Muvea *et al.* 2018).

Untuk mengetahui peningkatan perkecambahan benih bawang merah yang telah diinokulasi dengan *B. bassiana*, sebanyak 25 benih/petri yang telah dialas dengan 3 lembar kertas saring yang telah dilembabkan dengan akuades steril. Selanjutnya benih diinkubasi selama 7 hari pada suhu ruang. Tiap perlakuan diulang sebanyak 8 kali. Sebanyak 200 benih digunakan untuk setiap perlakuan. Persentase perkecambahan total dicatat tujuh hari setelah inokulasi.

Untuk mengetahui pengaruh perendaman benih dengan *B. bassiana* terhadap indeks vigor bawang, 10 benih disemai di dalam pot yang berisi campuran tanah steril dan pupuk kandang (1:1). Pada percobaan ini digunakan 80 benih untuk setiap perlakuan. Percobaan ini menggunakan Rancangan Acak

Lengkap (RAL). Persentase kemunculan bibit dan indeks vigor diukur dan diamati pada 12 hari setelah inokulasi. Indeks vigor dihitung dengan menggunakan rumus Abdul Baki dan Anderson (1973) yaitu Indeks vigor = [Rerata panjang akar (cm) + Rerata panjang tunas (cm)] × persentase perkecambahan benih.

Untuk menguji pengaruh perendaman benih dengan *B. bassiana* terhadap tinggi bibit, benih yang diinokulasi dan benih kontrol ditanam dalam campuran tanah steril dan pupuk kandang (1:1) di dalam pot. Satu benih bawang merah disemai per pot. Tanaman tidak dipupuk selama percobaan dan dibiarkan tumbuh selama 35 hari. Tinggi bibit diukur pada 35 hari setelah inokulasi. Tinggi bibit bawang merah

diukur dari pangkal batang hingga titik tumbuh.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

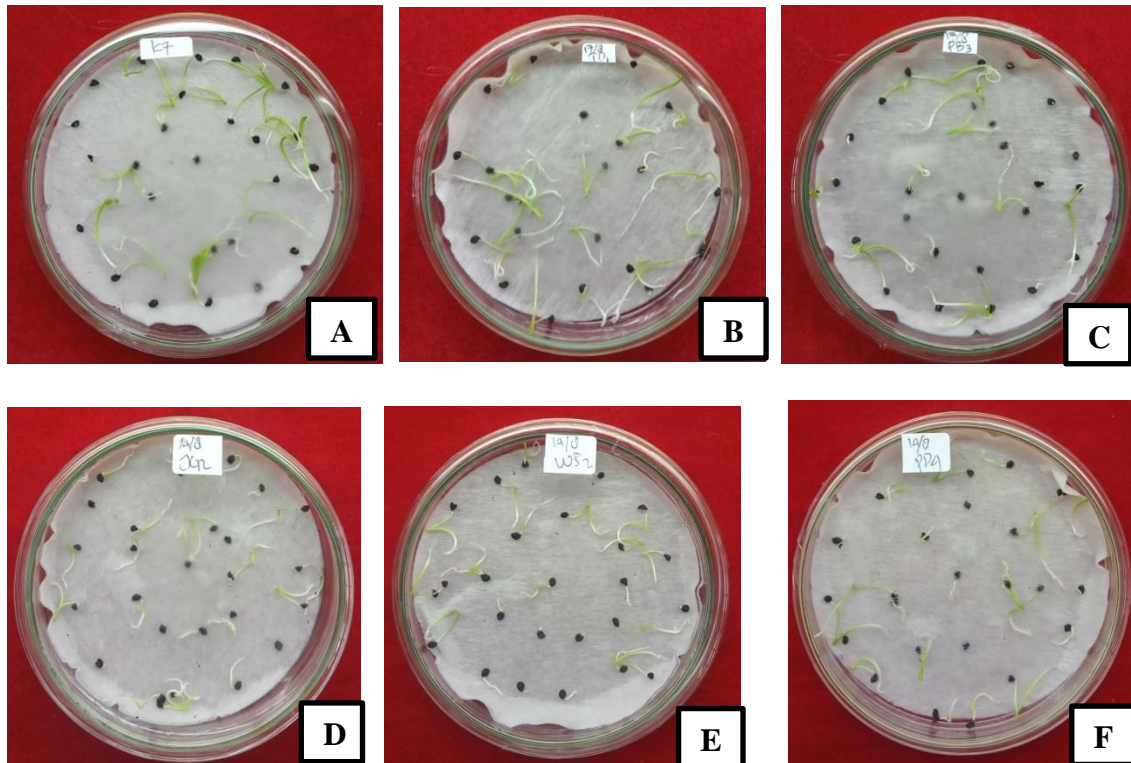
### A. Pengaruh Inokulasi Cendawan *B. bassiana* terhadap Perkecambahan Benih Bawang Merah

Hasil pengamatan terhadap pengaruh perlakuan cendawan *B. bassiana* dengan perendaman benih bawang merah selama 10 jam terhadap perkecambahan benih bawang merah yang dilakukan di Laboratorium. Semua isolat *B. bassiana* yang diinokulasikan pada benih dapat mempercepat dan meningkatkan perkecambahan benih bawang merah. Perkecambahan benih bawang merah setelah benih direndam dengan *B. bassiana* (Tabel 1).

Tabel 1. Persentase pengaruh inokulasi cendawan *B. bassiana* terhadap perkecambahan benih bawang merah

Isolat <i>B. bassiana</i>	Perkecambahan benih (%) ± SD			
	4 hsi	5 his	6 hsi	7 hsi
Kontrol	54,50 ± 6,02 bcd	61,00 ± 3,54 bc	62,50 ± 3,66 c	65,50 ± 4,24 b
WS	60,00 ± 10,90 bc	69,50 ± 14,01 ab	75,00 ± 15,96 ab	85,00 ± 11,05 a
JG	45,50 ± 19,35 d	55,50 ± 19,17 c	66,00 ± 14,81 bc	80,50 ± 7,54 a
PD114	64,00 ± 8,28 ab	69,00 ± 6,32 ab	78,00 ± 6,04 ab	83,50 ± 7,23 a
TD312	74,50 ± 7,69 a	76,00 ± 6,76 a	82,00 ± 8,55 a	84,00 ± 7,40 a
PB211	47,00 ± 19,91 cd	50,00 ± 18,39 c	59,00 ± 17,07 c	69,00 ± 8,48 b

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada lajur yang sama adalah berbeda tidak nyata menurut LSD pada taraf 5%



Gambar 1. Perbandingan daya kecambah benih pada 7 hsi (a). Kontrol, (b). isolat TD, (c). isolat PB, (d). Isolat JG, (e). Isolat WS, (f). Isolat PD.

Dari Tabel 1 menunjukkan bahwa aplikasi *B. bassiana* melalui perendaman benih mampu meningkatkan perkecambahan benih bawang merah pada 4, 5, 6, 7 hari setelah inokulasi. Kemampuan cendawan *B. bassiana* dalam memacu perkecambahan benih bawang merah terlihat pada perlakuan perendaman benih dibandingkan dengan kontrol. Peningkatan perkecambahan benih setelah aplikasi cendawan *B. bassiana* dapat disebabkan oleh kemampuan cendawan tersebut menghasilkan fitohormon yang mampu merangsang perkecambahan benih dan tidak bersifat patogen pada tanaman. Trizelia *et al.* (2020) melaporkan bahwa inokulasi *B. bassiana* pada tanaman cabai dengan perlakuan perendaman benih mampu meningkatkan perkecambahan benih dan pertumbuhan tanaman. Perkecambahan benih cabai dari benih yang direndam dalam suspensi *B.*

*bassiana* selama 9-12 jam lebih tinggi dibandingkan dengan benih yang direndam selama 3 dan 6 jam. Selanjutnya, Saragih *et al.* (2021) menyatakan bahwa aplikasi cendawan *B. bassiana* pada benih cabai mampu meningkatkan persentase perkecambahan benih dan isolat cendawan *B. bassiana* (TD312) adalah isolat terbaik dalam memacu perkecambahan benih dan pertumbuhan tanaman.

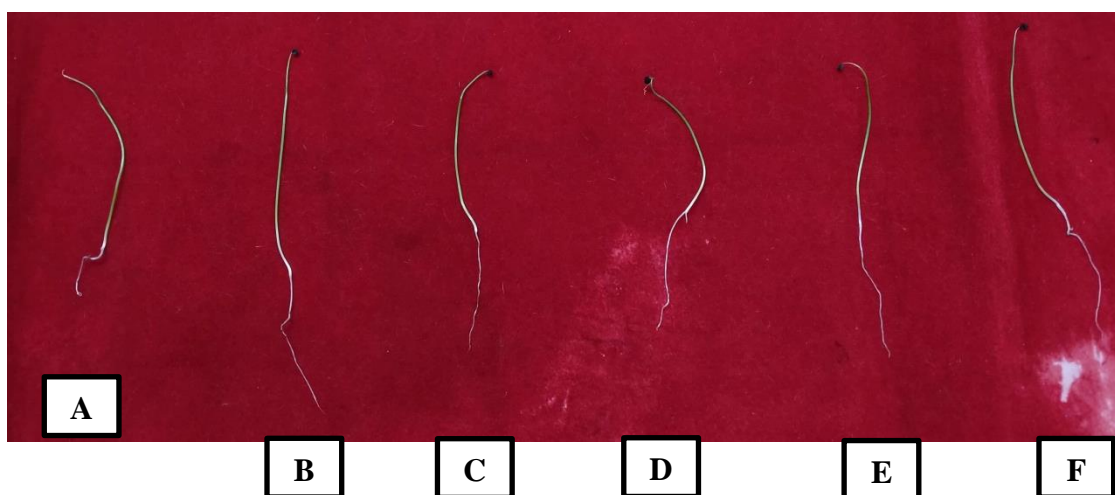
#### *B. Pengaruh Inokulasi Cendawan B. bassiana terhadap Pertumbuhan Bibit Bawang Merah*

Aplikasi cendawan *B. bassiana* dengan perendaman benih bawang merah selama 10 jam mampu meningkatkan pertumbuhan bibit bawang merah. Semua isolat *B. bassiana* yang diuji berpengaruh terhadap pertumbuhan bibit dibandingkan kontrol. Pertumbuhan bibit bawang merah (panjang akar, tinggi tunas dan indeks vigor) setelah benih direndam dengan *B. bassiana* (Tabel 2

Tabel 2. Pengaruh inokulasi cendawan *B. bassiana* terhadap pertumbuhan bibit bawang merah pada 12 hari setelah inokulasi

Isolat <i>B. bassiana</i>	Rata-rata Panjang akar (cm) ± SD	Rata-rata Panjang tunas (cm) ± SD	Indeks Vigor ± SD
Kontrol	1,84 ± 0,51 b	2,52 ± 0,32 c	32,70 ± 9,75 b
WS	2,35 ± 0,52 ab	3,94 ± 1,88 b	55,70 ± 21,62 a
JG	2,05 ± 0,80 b	4,33 ± 0,92 ab	45,97 ± 9,20 ab
PD114	2,35 ± 0,58 ab	4,45 ± 1,00 ab	51,36 ± 14,63 a
TD312	2,89 ± 0,69 a	4,79 ± 0,85 a	54,82 ± 13,52 a
PB211	2,44 ± 0,75 ab	4,70 ± 0,84 ab	55,88 ± 10,17 a

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada lajur yang sama adalah berbeda tidak nyata menurut LSD pada taraf 5%



Gambar 2. Perbandingan panjang akar dan panjang tunas bibit bawang merah pada 12 hari setelah inokulasi (a). Kontrol, (b). isolat TD, (c). isolat PB, (d). Isolat PD, (e). Isolat WS, (f). Isolat JG

Pada Tabel 2 dapat dilihat bahwa aplikasi *B. bassiana* melalui perendaman benih mampu meningkatkan pertumbuhan bibit tanaman bawang merah. Pertambahan panjang akar dan indeks vigor pada bibit bawang merah diduga bahwa jamur *B. bassiana* memiliki kemampuan dalam memproduksi sejumlah metabolit pemacu tumbuh yang tinggi. Zat pemacu tumbuh seperti giberelin, auksin, dan sitokinin diproduksi oleh jamur endofit (Dai *et al.* 2008). Sedangkan menurut Srivastava (2002) bahwa konsentrasi auksin dapat mempengaruhi pertumbuhan plumula dan radikula. Jaber dan Enkerli (2016)

melaporkan bahwa strain jamur entomopatogen dan perendaman benih berpengaruh signifikan terhadap pertumbuhan tanaman *Vicia faba*. Inokulasi dengan *Metarhizium brunneum* dan *B. bassiana* secara signifikan meningkatkan kemunculan bibit, tinggi tanaman, jumlah daun, dan berat akar segar. Aplikasi cendawan dengan perendaman benih mungkin menyebabkan konidia membengkak dan mulai berkecambah, dan menghasilkan lendir yang dapat memfasilitasi perlekatan konidia pada benih. Hal ini menyebabkan tingkat kolonisasi tanaman



dan respon pertumbuhan tanaman meningkat.

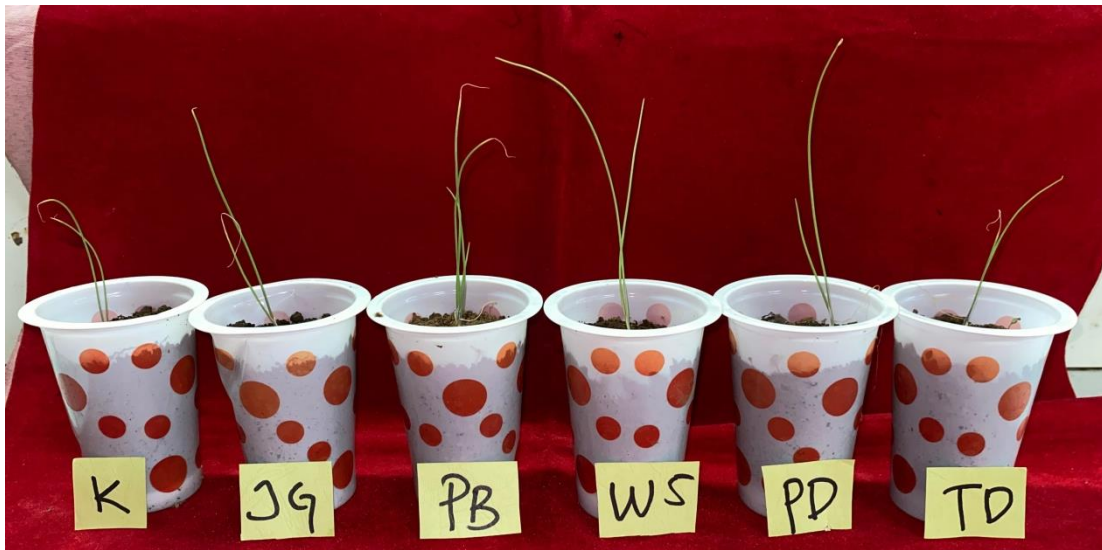
*C. Pengaruh Inokulasi Cendawan B. bassiana terhadap Tinggi Bibit Bawang Merah*

Aplikasi cendawan *B. bassiana* dengan perendaman benih bawang merah selama 10 jam mampu meningkatkan tinggi bibit bawang merah. Semua isolat *B. bassiana* yang diuji berpengaruh terhadap tinggi bibit dibandingkan kontrol (Tabel 3)

Tabel 3. Pengaruh inokulasi cendawan *B. bassiana* terhadap tinggi bibit bawang merah pada 35 hari setelah inokulasi

Isolat <i>B. bassiana</i>	Tinggi bibit (cm) ± SD
Kontrol	8,22 ± 1,56 c
WS	11,06 ± 1,93 a
JG	8,87 ± 1,32 bc
PD114	10,18 ± 1,03 ab
TD312	10,87 ± 1,74 a
PB211	7,81 ± 1,51 c

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada lajur yang sama adalah berbeda tidak nyata menurut LSD pada taraf 5%



Gambar 3. Tinggi bibit bawang merah pada 35 hari setelah inokulasi

Peningkatan pertumbuhan tanaman bawang merah dapat dipengaruhi oleh fitohormon yang dihasilkan oleh *B. bassiana*. Kemampuan *B. bassiana* dalam meningkatkan tinggi tanaman, diduga bahwa cendawan *B. bassiana* mengkolonisasi bibit bawang merah sehingga meningkatkan penyerapan unsur hara dan nutrisi dari tanah. Sejalan dengan penelitian Azadi *et*

*al.* (2016) *B. bassiana* mampu meningkatkan pertumbuhan, panjang akar, berat basah dan berat kering pada bibit tanaman tomat. Saragih *et al.* (2019) bahwa aplikasi jamur *B. bassiana* melalui perendaman benih mampu memacu perkecambahan dan pertumbuhan bibit cabai. Trizelia *et al.* (2020) perendaman benih cabai dengan *B. bassiana* dapat meningkatkan pertumbuhan bibit

tanaman cabai. Kemampuan *B. bassiana* dalam meningkatkan tinggi tanaman diduga karena adanya produksi senyawa zat pengatur tumbuh atau tersedianya unsur hara untuk pertumbuhan tanaman. Namun demikian, peningkatan pertumbuhan tanaman tidak hanya disebabkan oleh isolat *B. bassiana* dan jenis tanaman saja, tetapi juga merupakan interaksi yang kompleks dari berbagai faktor seperti lingkungan, mikroorganisme tanah, dan interaksi tanah dengan tanaman.

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil aplikasi perendaman benih bawang merah dengan suspensi cendawan *B. bassiana* diperoleh kesimpulan, bahwa cendawan *B. bassiana* yang diperoleh dari berbagai

isolat yang berbeda dapat meningkatkan dan mempercepat perkecambahan dan pertumbuhan bibit bawang merah.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Melalui kesempatan ini penulis menyampaikan penghargaan dan terima kasih kepada Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Riset dan Teknologi, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi, sesuai dengan Surat Perjanjian Pelaksanaan Hibah Penelitian Tesis Magister No 130/UN 16.19/PT. 01.03/2023 Tahun Anggaran 2023 yang telah membantu pendanaan penelitian ini sehingga penelitian ini dapat berjalan dengan lancar.

### DAFTAR PUSTAKA

- Abdul-Baki A., J. D. Anderson. 1973. Penentuan Vigor Benih Kedelai dengan Beberapa Kriteria. *Crop Science*. 13: 630-633.
- Atman. 2021. Teknologi Budidaya Bawang Merah Asal Biji. *Jurnal Sains Agro*. 6(1): 11-21.
- Azadi, N., Shirzad, A., Mohammadi, H. 2016. A Study of Some Biocontrol Mechanisms of *Beauveria bassiana* Against Rhizoctonia Disease on Tomato. *Acta Biologica Szegediensis*. 60 (2): 119-127
- BPTP Aceh. 2019. Pengendalian Organisme Pengganggu Tanaman Bawang Merah. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Aceh. Aceh.
- Dai, C., L, Xi. 2008. Screening of Endophytic Fungi that Promote the Growth of Euphorbia Pekinensis. *Afr J Biotechnol*. 7(19): 3505–3510.
- Jaber, L. R., J, Enkerli. 2016. Effect of Seed Treatment Duration on Growth and Colonization of *Vicia Faba* by Endophytic *Beauveria Bassiana* And *Metarhizium Brunneum*. *Biological Control*. 103:187-195.
- Kambrekar, D. N. 2016. New Paradigma in Exploration of Microbial Endophytes in Insect Pest Management. *J. Fam Sci*. 29(4): 420-435.
- Muvea, A. M., Subramanian, S, Maniana, N. K, Poehling, H, Ekesi, S, dan Meyhofer, R. 2018. Endophytic Colonization of Onions Induces Resistance Against Viruliferous Thrips and Virus Replication. *Leibniz Universita't Hannover, Hannover, Physiology and Ecology, Nairobi, Kenya*, 9(9), 1–9.
- Razak, N. A., Nasir, B, dan Khasanah, N. 2016. Efektivitas *Beauveria bassiana* Vuill Terhadap Pengendalian *Spodoptera exigua*



- Hubner (Lepidoptera: Noctuidae) Pada Tanaman Bawang Merah Lokal Palu (*Allium wakegi*). Agrotekbis. 4(5): 565-570.
- Rosmiati, A., Hidayat, C, Firmansyah, E, dan Setiati, Y. 2018. Potensi *Beauveria bassiana* Sebagai Agens Hayati *Spodoptera litura* Fabr Pada Tanaman Kedelai. Agrikultura. 29(1), 43-47.
- Saidah, Muchtar, Syafruddin, Retno, P. 2018. Pengaruh Jarak Tanam Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah Asal Biji di Kabupaten Sigi, Sulawesi Tengah. 2019. Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia. Surakarta 3 November 2018.
- Saragih, M., Trizelia, Nurbailis dan Yusniwati. 2019. Uji Potensi Cendawan Endofit *Beauveria bassiana* Terhadap Perkecambahan dan Pertumbuhan Bibit Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annum* L.). Unri Conference Series: Agriculture and Food Security. 1:151-159.
- Saragih, M., Trizelia, Nurbailis, Yusniwati. 2021. Aplikasi Cendawan *Beauveria bassiana* Melalui Perendaman Benih dan Pengaruhnya Terhadap Kolonisasi dan Kandungan Klorofil Daun Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annum* L.). Jurnal Pertanian Tropik. 8(2): 107-116.
- Srivastava, L. M. 2002. Plant Growth and Development, Hormones and Environment. Academic Press, Orlando.
- Trizelia., N. Nelly. 2017. Peningkatan Persistensi dan Keefektifan Formulasi Agens Hayati *Beauveria bassiana* untuk Pengendalian Hama Bawang Merah. Prosiding Lokakarya dan Seminar Nasional FKPTPI Universitas Pattimura. Ambon 12-13 Oktober 2017.
- Trizelia, Martinius, Reflinaldon. 2020. The Effect of Entomopathogenic Fungi *Beauveria bassiana* Seed Treatment Duration on Seed Germination and Seedling Growth of Chili. Jerami. 3(1): 25-29.
- Wei, Q. Y., Li, Y. Y., Xu, C., Wu, Y. X., Zhang, Y. R., dan Liu, H. 2020. Endophytic Colonization by *Beauveria bassiana* Increases the Resistance of Tomatoes Against *Bemisia tabaci*. Arthropod-Plant Interaction. 14: 289-300.