

Pengujian Konsorsium Mikroba dalam Upaya Menekan Intensitas Penyakit Hawar Daun (*Botrytis squamosa* Walker.) pada Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.)

**LILIS IRMAWATIE, IDA ADVIANY, DICK DICK MAULANA^{*)},
WILDA AULA LAILA ZAKIYYA KHAIRI**

Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Islam Nusantara,
Jln. Soekarno Hatta No. 530, Bandung 40286, Indonesia

^{*)}Email: dickdickmaulana@uninus.ac.id

ABSTRACT

Microbial Consortium Testing to Reduce the Intensity of Leaf Blight (*Botrytis squamosa* Walker.) on Shallots (*Allium ascalonicum* L.). Shallots (*Allium ascalonicum* L.) are a popular horticultural crop that has been grown for centuries. One of the diseases that target the leaves of the shallot plant is *Botrytis squamosa* Walker. A microbial community is being used to reduce the severity of the fungus *Botrytis squamosa* Walker's disease. The goal of this study was to see how the microbial consortium affected the severity of leaf blight on shallot plants. The shallot cultivar Batu Ijo was employed in this investigation. This study was carried out at Margaasih Village, Cicalengka District, Bandung Regency, from March to June 2022. The Randomized Block Design (RBD) approach was employed in this investigation, which included 5 treatments and 5 replications. Microbiological consortium package A, microbial consortium package B, microbial consortium package C, microbial consortium package D, and controls were utilized in the treatments. This observation yielded parameters such as attack intensity, plant height, number of tubers, and tuber weight. The results demonstrated that the package B microbial consortium, which included the microorganisms *Trichoderma* sp. and *Gliocladium* sp. could suppress the severity of leaf blight (*Botrytis squamosa* Walker.)

Keywords: Shallot, *Botrytis squamosa* Walker., Microbial Consortium

PENDAHULUAN

Bawang merah merupakan salah satu komoditas hortikultura unggulan yang sudah sejak lama diusahakan petani. Indonesia membudidayakan tanaman bawang merah di wilayah dataran rendah

hingga dataran tinggi dan umumnya dibudidayakan secara massif di beberapa kawasan seperti kepulauan Jawa dan Nusa Tenggara Barat (NTB) menurut *Indonesian Agency for Agricultural Research and Development Press*

(IAARD) tahun 2017. Menurut Badan Pusat Statistik (BPS), nilai ekspor bawang merah Indonesia mencapai US\$ 13,74 juta pada 2020. Jumlah ini meningkat 29,8% dari pada tahun sebelumnya yang sebesar US\$ 10,58 juta. Thailand menjadi negara tujuan utama ekspor bawang merah Indonesia, yakni US\$ 9,3 juta pada 2020.

Salah satu kendala praktek budidaya tanaman bawang merah adalah adanya serangan OPT (Organisme Pengganggu Tanaman). OPT mampu mengganggu, menghambat bahkan mematikan tanaman (Distan Buleleng, 2018). Penyakit jamur merupakan faktor utama yang membatasi produksi tanaman bawang, salah satunya adalah jamur genus *Botrytis*. Beberapa spesies *Botrytis* sebagai patogen pada tanaman milik genus *Allium*, seperti *Botrytis squamosa*, penyebab penyakit hawar daun, dan *Botrytis allii*, agen penyebab pembusukan leher tanaman, sebagai spesies yang paling penting (Tanović et al., 2019).

Botrytis squamosa Walker. adalah agen penyebab penyakit hawar daun pada bawang merah, yang dikelompokkan sebagai penyakit daun utama pada tahap pembibitan tanaman. Salah satu sumber inokulum utama patogen ini adalah

sklerotium (Marcuzzo et al., 2017). Dalam kondisi lembab dan suhu yang sedang, sklerotia berfungsi sebagai sumber utama inokulum untuk penyebaran penyakit hawar daun yang disebabkan oleh *Botrytis squamosa* Walker.

Pengendalian spesies *Botrytis* menggunakan pestisida sintetis masih menjadi solusi utama bagi para petani untuk melindungi tanamannya dari kerusakan (Dalmadi, 2021). Pada penelitian ini teknik pengendalian hayati digunakan dengan memanfaatkan konsorsium mikroba. Konsorsium mikroba antagonis dapat bersinergi dengan baik sehingga penggunaan konsorsium mikroba antagonis efektif dalam menekan perkembangan penyakit dibandingkan mikroba tunggal (Berendsen et al., 2018). Berendsen (2018) menambahkan bahwa mikroba antagonis merupakan jasad renik yang dapat dimanfaatkan untuk menekan, menghambat, atau memusnahkan mikroba lainnya dan secara aktif mikroba antagonis dapat digunakan untuk mengendalikan mikroba penyebab penyakit tanaman. Beberapa mikroba yang efektif sebagai agen pengendalian hayati hama dan penyakit tumbuhan yang telah dilaporkan dalam berbagai

penelitian diantaranya adalah dari jamur yaitu genus *Trichoderma* sp. dan *Gliocladium* sp. Sedangkan dari kelompok bakteri antara lain dari genus *Bacillus*, *Pseudomonas*, *Agrobacterium* dan sebagainya (Suada, 2017).

Menurut Prihatiningrum dan Jalaluddin (2020) penggunaan *Trichoderma harzianum* Rifai. dan *Bacillus subtilis* Cohn. mampu menekan pertumbuhan penyakit *Ralstonia solanacearum* pada tanaman tembakau (*Nicotiana tabacum*). Mikroba antagonis dari genus *Trichoderma* dan *Gliocladium* merupakan beberapa contoh mikroba yang telah berhasil diisolasi dan dievaluasi keefektifitasannya sebagai agensia hayati pengendali penyakit tanaman. Penggunaan mikroba genus *Gliocladium* cukup efektif untuk menghambat perkembangan penyakit *Fusarium oxysporum* f.sp. *capsici* pada tanaman cabai (Afriani, 2019). Penelitian yang dilakukan oleh Soenartiningih *dkk.* (2016) menunjukkan *Trichoderma* sp. dan *Gliocladium* sp. dapat menekan penyakit busuk pelepah pada jagung akibat serangan *Rhizoctonia solani*. Aplikasi *Bacillus subtilis* Cohn dan *Trichoderma harzianum* Rifai., baik secara tunggal maupun kombinasi, mampu meningkatkan ketahanan

tanaman padi terhadap penyakit blas (*Pyricularia oryzae*) dengan penghambatan berkisar antara 15,64% - 21,59% (Wartono *dkk.*, 2020). Agensia hayati *Metarhizium anisopliae* Merch, *Beauveria bassiana* Balsamo, dan *Streptomyces* sp. Waksman dan Herinci dengan konsentrasi 10 g media jagung yang dicampur 300 ml air dapat menekan serangan *Lepidiotia stigma* (Hidayah *dkk.*, 2019). Konsorsium mikroba antagonis *Bacillus* sp., *Pseudomonas fluorescens* Migula, dan *Trichoderma* sp. dengan dosis 100 ml/tanaman mampu menekan insidensi penyakit layu bakteri (*Ralstonia solanacearum*) pada tanaman tomat sebesar 8.47% (Manan *dkk.*, 2018). Suspensi *Trichoderma viride* Pers dan *Trichoderma harzianum* Rifai. yang diletakkan ke dalam rizosfer tanaman uji sebanyak 10 ml/tanaman mampu menekan keterjadian penyakit bulai pada tanaman jagung mulai hari ke 10 hingga hari ke 11 setelah tanam (Ivayani *dkk.*, 2018).

Maka berdasarkan beberapa hasil penelitian tersebut, maka penelitian terkait konsorsium mikroba-mikroba tersebut perlu dilakukan dalam pengendalian serangan *Botrytis squamosa* Walker. terutama pada tanaman bawang merah (*Allium*

ascalonicum L.), dimana belum banyak dilakukan di Indonesia yang memiliki kondisi iklim spesifik terhadap penyakit tersebut.

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di lahan kelompok tani Sugih Mukti di Jl. Ciseureuh Desa Margaasih Kecamatan Cicalengka Kabupaten Bandung. Ketinggian tempat 667 sampai 850 mdpl, rata-rata curah hujan antara 185-389 mm (Badan Riset dan Inovasi Nasional, 2022). Waktu penelitian dilaksanakan mulai dari bulan Maret sampai dengan bulan Juni 2022.

Bahan

Bahan yang digunakan diantaranya adalah konsorsium mikroba paket A yang berbentuk cair mengandung berbagai macam mikroba, konsorsium mikroba paket B yang berbentuk serbuk mengandung dua jenis mikroba penting, konsorsium mikroba paket C mengandung bakteri dan fungi esensial, konsorsium mikroba paket D mengandung tiga bakteri penting dan *Actinomyces* sp, kemudian air irigasi, dan bibit bawang merah.

Metode Penelitian

Penelitian ini disusun dengan menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri atas 5 perlakuan dan 5 ulangan. Perlakuan terdiri atas:

- P1 = Konsorsium mikroba paket A (*Trichoderma harzianum* Rifai., *Metarhizium anisoplae* Merch., *Streptomyces* sp. Waksman dan Herinci., *Bacillus thuringiensis* Berliner., *Bacillus subtilis* Cohn., dan *Beauveria bassiana* Balsamo.),
- P2 = Konsorsium mikroba paket B (*Trichoderma* sp. dan *Gliocladium* sp.),
- P3 = Konsorsium mikroba paket C (*Bacillus subtilis* Cohn., *Pseudomonas fluorescens* Migula., *Trichoderma harzianum* Rifai., *Trichoderma* sp., dan *Trichoderma viride* Pers.)
- P4 = Konsorsium mikroba paket D (*Pseudomonas* sp., *Bacillus megaterium* de Barry, *Azotobacter* sp. Beijerinck., dan *Actinomyces* sp.),
- P5 = Kontrol

Analisis Data

Model linier Rancangan Acak Kelompok sebagai berikut:

$$X_{ij} = \mu + t_i + r_j + e_{ij}$$

Keterangan :

X_{ij} : Pengamatan perlakuan ke-i dalam kelompok ke-j

μ : Rata-rata umum

t_i : Pengaruh perlakuan ke-i (i=1, 2, 3, j)

r_j : Pengaruh perlakuan ke-j (j=1, 2, 3, ... r)

e_{ij} : Pengaruh faktor random terhadap perlakuan ke-i pada kelompok ke-j

Bila hasil uji F menunjukkan perbedaan yang nyata maka, untuk membedakan rata-rata dari tiap perlakuan dilakukan uji lanjutan dengan metode uji jarak berganda Duncan pada taraf nyata 5% dengan rumus: $LSR = SSR \times S\bar{x}$

Dimana:

LSR = Least Significant Ranges

SSR = Studentized Significant Ranges

$S\bar{x}$ = Galat baku

$$\text{Rata-rata} = \sqrt{\frac{KT \text{ Galat}}{r}}$$

Pengamatan Intensitas Serangan Penyakit Hawar Daun

Pengamatan bertujuan untuk mengetahui perkembangan penyakit dilakukan ketika tanaman berumur 35 HST dengan interval 1 minggu sekali. Pengamatan intensitas serangan penyakit hawar daun (*Botrytis squamosa* Walker.) dihitung menggunakan rumus berikut (Moekasan *et al.*, 2000):

$$IP = \frac{(\sum(v \times n))}{(Z \times N)} \times 100\%$$

Keterangan:

IP = intensitas penyakit

n = jumlah tanaman terinfeksi dengan skor tertentu

v = skor infeksi penyakit

N = jumlah tanaman diamati

Z = skor infeksi penyakit tertinggi

Nilai skor dari tiap kategori serangan adalah :

Skor 0 = Tidak ada kerusakan pada rumpun tanaman yang diamati

Skor 1 = Luas kerusakan daun > 0-20%

Skor 2 = Luas kerusakan daun > 20-40%

Skor 3 = Luas kerusakan daun > 40-60%

Skor 4 = Luas kerusakan daun > 60-80%

Skor 5 = Luas kerusakan daun > 80-100%

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Uji Pendahuluan

Isolasi dan Identifikasi Penyebab Penyakit

Tujuan dilakukan identifikasi penyakit adalah untuk mengetahui patogen yang menyerang tanaman bawang merah. Daun yang menunjukkan gejala penyakit diambil secara acak sebagai sampel yang akan diamati di laboratorium. Berikut contoh sampel tanaman yang diambil untuk identifikasi (Gambar 1).



Gambar 1. Sampel Daun Bergejala

Hasil identifikasi yang dilakukan pada daun tanaman bawang merah yang bergejala menunjukkan bahwa tanaman bawang merah tersebut positif terserang cendawan *Botrytis squamosa* Walker. penyebab penyakit hawar daun sesuai dengan kunci identifikasi dan morfologi secara makroskopis dan mikroskopis. Gambar 2 menunjukkan cendawan *Botrytis squamosa* Walker. hasil identifikasi.



Gambar 2. Cendawan *Botrytis squamosa* Walker

Pengamatan Intensitas Penyakit Hawar Daun (*Botrytis squamosa* Walker.)

Pengamatan intensitas penyakit hawar daun pertama dilakukan sebelum aplikasi konsorsium mikroba yaitu pada umur 5 MST kemudian pengamatan dilakukan setelah aplikasi mulai umur 6 MST setiap satu minggu sekali. Intensitas serangan penyakit hawar daun diamati

ketika tanaman menunjukkan adanya gejala penyakit saat tanaman berumur 35 HST. Hasil pengamatan intensitas serangan penyakit hawar daun pada tanaman bawang merah disajikan dalam Tabel 1.

Berdasarkan analisis uji jarak berganda Duncan pada taraf nyata 5% hasil analisis rata-rata intensitas serangan penyakit hawar daun yang disebabkan oleh cendawan *Botrytis squamosa* Walker. pada tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) sebelum aplikasi yaitu pada umur 5 MST sebesar 16,82 - 18,25% dan masing-masing perlakuan tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Pada umur 6 MST (setelah aplikasi) juga menunjukkan bahwa semua perlakuan tidak berbeda nyata. Hal ini disebabkan penggunaan konsorsium mikroba belum memberikan pengaruh terhadap intensitas serangan penyakit hawar daun (*Botrytis squamosa* Walker.)

Intensitas penyakit hawar daun yang disebabkan oleh cendawan *Botrytis squamosa* Walker. pada pengamatan 7 MST sampai 8 MST cenderung mengalami peningkatan. Hal ini terjadi karena seiring bertambahnya umur tanaman bawang merah laju perkembangan penyakit juga terus meningkat. *Botrytis squamosa* Walker.

hanya bersporulasi pada jaringan daun tua; oleh karena itu, perkembangan penyakit umumnya lambat di awal musim ketika sebagian besar daun berwarna hijau. Namun, saat daun menua, potensi sporulasi meningkat dengan cepat dan mempengaruhi laju perkembangan penyakit (Tanovic *et al.*, 2019).

Berdasarkan Tabel 1, perlakuan P1 (konsorsium mikroba paket A) dan P5 (kontrol) perkembangan mengalami fluktuasi. Sedangkan pada perlakuan P2 (konsorsium mikroba paket B), P3 (konsorsium mikroba paket C), dan P4 (konsorsium mikroba paket D) cenderung mengalami kenaikan terutama pada perlakuan P3 dimana *Botrytis squamosa* Walker. mengalami perkembangan paling tinggi setiap minggunya.

Pengamatan Tinggi Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.)

Pengamatan tinggi tanaman bawang merah dimulai dari tanaman berumur 5 MST sampai 9 MST. Pengamatan tinggi tanaman dilakukan untuk mengetahui pertumbuhan tanaman bawang merah. Hasil analisis data tinggi tanaman bawang merah disajikan pada Tabel 2.

Berdasarkan hasil analisis uji jarak berganda Duncan pada taraf nyata 5% yang disajikan dalam Tabel 2, rata-rata

tinggi tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) pada pengamatan tanaman bawang merah umur 5 MST (sebelum aplikasi) hingga tanaman bawang merah berumur 8 MST menunjukkan bahwa penggunaan konsorsium mikroba tidak berbeda nyata dengan perlakuan kontrol. Pada pengamatan 5 MST hingga 8 MST menunjukkan bahwa tanaman yang diberi perlakuan konsorsium mikroba memiliki tinggi yang lebih baik dibandingkan dengan tanaman yang tidak diberi perlakuan konsorsium mikroba (kontrol). Hasil pengamatan menunjukkan bahwa tanaman yang diberi perlakuan P3 memiliki tinggi paling baik dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini karena perlakuan P3 yang mengandung mikroba *Bacillus subtilis* Cohn., *Pseudomonas fluorescens* Migula., *Trichoderma harzianum* Rifai., *Trichoderma* sp., dan *Trichoderma viride* Pers. mampu berperan baik pada pertumbuhan tanaman. *Trichoderma* sp dapat berperan sebagai biodekomposer. *Trichoderma* sp memberikan pengaruh positif terhadap perakaran tanaman, pertumbuhan tanaman dan hasil produksi tanaman. Sifat ini menandakan bahwa *Trichoderma* sp berperan dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman (Rizal *et al.*, 2019). *Bacillus subtilis* mampu berperan sebagai biofertilisasi dengan memfiksasi N₂, memproduksi siderofor dan melarutkan

fosfat (Nusyirwan dan Syahadah, 2020). Kekurangan unsur hara mikro menyebabkan daun mengkerut, percabangan terbatas, daun kerdil, daun tampak putih, terdapat bintik nekrotik

pada daun (Mukhlis, 2017). Berikut grafik pertumbuhan tinggi tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) yang disajikan dalam Gambar 3.

Tabel 1. Hasil Analisis Rata-Rata Intensitas Penyakit Hawar Daun pada Tanaman Bawang Merah

Perlakuan	Rata-Rata Intensitas Serangan Penyakit Hawar Daun (%)			
	5 MST	6 MST	7 MST	8 MST
P1	16.82 a	19.97 a	22.23 b	21.19 b
P2	17.07 a	20.69 a	22.47 b	22.94 ab
P3	18.25 a	21.83 a	23.67 a	27.11 a
P4	17.79 a	20.46 a	22.21 b	23.55 ab
P5	17.74 a	21.63 a	22.86 b	21.78 b

Keterangan :

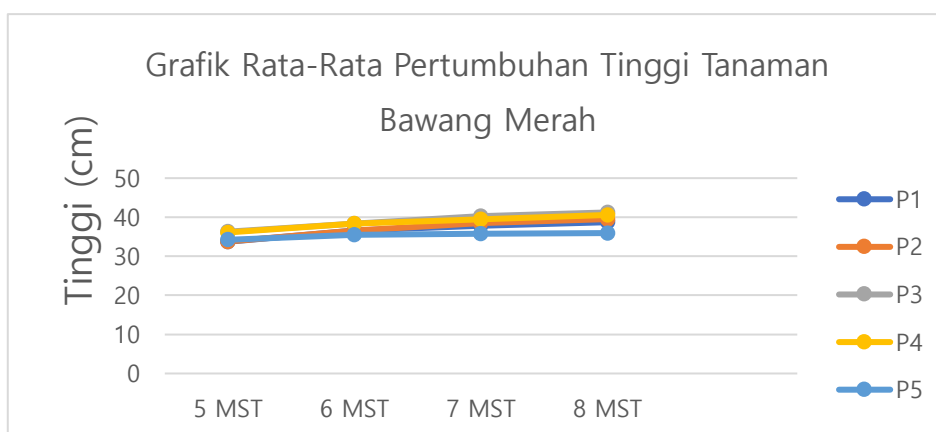
- Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan pada taraf nyata 5%

Tabel 2. Hasil Analisis Rata-Rata Tinggi Tanaman Bawang Merah

Perlakuan	Rata-Rata Tinggi Tanaman Bawang Merah (cm)			
	5 MST	6 MST	7 MST	8 MST
P1	33.72 a	36.62 a	37.84 a	38.72 a
P2	33.78 a	36.54 a	38.56 a	39.52 a
P3	36.30 a	38.34 a	40.32 a	41.22 a
P4	36.10 a	38.32 a	39.48 a	40.58 a
P5	34.22 a	35.54 a	35.80 a	35.94 a

Keterangan :

- Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan pada taraf nyata 5%



Gambar 3. Pertumbuhan Tinggi Tanaman Bawang Merah

Berdasarkan Gambar 3 pertumbuhan tinggi tanaman bawang merah, tanaman yang diberi perlakuan P5 (kontrol) mengalami pertambahan tinggi yang lebih lambat dibandingkan tanaman yang diberi perlakuan konsorsium mikroba. Tanaman yang diberi perlakuan P3 (konsorsium mikroba paket C) mengalami pertumbuhan yang lebih tinggi dari tanaman lainnya.

Pengamatan Jumlah Umbi Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.)

Pengamatan jumlah umbi tanaman bawang merah dilakukan pada saat panen yaitu pada saat tanaman berumur 71 HST. Umbi bawang dihitung setiap plot. Hasil analisis jumlah umbi tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) disajikan pada Tabel 3.

Berdasarkan hasil analisis uji jarak berganda Duncan pada taraf nyata 5% yang disajikan dalam Tabel 3 di atas menunjukkan bahwa seluruh perlakuan konsorsium mikroba tidak berbeda nyata dengan perlakuan P5. Namun konsorsium mikroba paket D menghasilkan jumlah umbi bawang merah yang paling tinggi dengan rata-rata 4,94 umbi per rumpun. Konsorsium mikroba paket D mengandung mikroba *Pseudomonas* sp.,

Bacillus megaterium de Barry, *Azotobacter* sp. Beijerinck., dan *Actinomyces* sp. Mikroba *Azotobacter* memiliki mekanisme lengkap sebagai mikroba potensial yaitu menyediakan nitrogen, fitohormon dan antifungi. PGPR *Azotobacter* meningkatkan pertumbuhan tanaman melalui fiksasi nitrogen (Hindersah *et al.*, 2020).

Pengamatan Bobot Umbi Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.)

Pengamatan bobot umbi tanaman bawang merah dilakukan dua kali. Pengamatan pertama dilakukan saat panen yaitu saat 71 HST untuk mendapatkan bobot basah bawang merah dan pengamatan kedua dilakukan tujuh hari setelah panen untuk mendapatkan bobot kering umbi bawang merah. Pengamatan dilakukan dengan menimbang umbi menggunakan timbangan. Bobot kering umbi didapatkan dengan cara umbi dikeringanginkan selama tujuh hari. Tabel 4 menunjukkan hasil analisis bobot basah dan bobot kering bawang merah.

Tabel 3. Hasil Analisis Rata-Rata Jumlah Umbi Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.)

Perlakuan	Rata-Rata Jumlah Umbi Bawang Merah
P1	3.68 a
P2	4.52 a
P3	3.90 a
P4	4.94 a
P5	4.46 a

Keterangan :

- Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji jarak berganda duncan pada taraf nyata 5%

Tabel 4. Hasil Analisis Rata-Rata Bobot Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.)

Perlakuan	Rata-Rata Bobot Umbi Bawang Merah (g)	
	Bobot Basah	Bobot Kering
P1	9.98 b	7.16 ab
P2	12.00 ab	8.34 ab
P3	10.44 b	6.88 ab
P4	16.20 a	10.98 a
P5	9.46 b	6.84 b

Keterangan :

- Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji jarak berganda duncan pada taraf nyata 5%

Berdasarkan hasil analisis uji jarak berganda Duncan pada taraf nyata 5% yang disajikan dalam Tabel 4 di atas menunjukkan bahwa tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) perlakuan konsorsium mikroba paket D berbeda nyata dengan kontrol dan menghasilkan umbi bawang merah dengan bobot terberat baik bobot basah maupun bobot kering. Hal ini dikarenakan konsorsium mikroba pada P4 (*Pseudomonas* sp., *Bacillus megaterium* de Barry, *Azotobacter* sp. Beijerinck., dan *Actinomycetes* sp.) mampu berperan

sebagai *Plant Growth Promoting Rhizobacteria*.

Fungsi dari PGPR adalah sebagai pemacu atau perangsang pertumbuhan (*biostimulants*) dengan mensintesis dan mengatur konsentrasi berbagai jenis zat pengatur tumbuh (fitohormon) seperti auksin, sitokinin, giberelin, dan etilen dalam lingkungan akar. Selain itu berperan juga sebagai penyedia unsur hara (*biofertilizers*) dengan mengikat nitrogen dari udara secara asimbiosis dan melarutkan unsur hara P yang terikat dalam tanah. Selanjutnya PGPR juga

berfungsi sebagai pengendali patogen yang berasal dari tanah (*bioprotectans*) dengan cara menghasilkan berbagai senyawa atau metabolit anti patogen (Deptan Kota Magelang, 2017).

SIMPULAN

Berdasarkan pembahasan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diperoleh kesimpulan yaitu konsorsium mikroba berpengaruh dalam menekan intensitas penyakit hawar daun (*Botrytis squamosa* Walker.) pada tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.). Konsorsium mikroba paket C yang mengandung *Bacillus subtilis* Cohn., *Pseudomonas fluorescens* Migula., *Trichoderma harzianum* Rifai., *Trichoderma* sp., dan *Trichoderma viride* Pers. merupakan konsorsium mikroba yang baik pengaruhnya dalam menekan intensitas penyakit hawar daun (*Botrytis squamosa* Walker.).

DAFTAR PUSTAKA

- Afriani, A., Heviyanti, M., & Harahap, F. S. (2019). Efektivitas *Gliocladium virens* untuk mengendalikan penyakit *Fusarium oxysporum* F. sp. *capsici* pada tanaman cabai. *Jurnal Pertanian Tropik*, 6(3), 403-411.
- Balai Pusat Statistik (BPS). (2020). Produksi Bawang Merah Nasional 2020.
- Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN). (2022). Data Curah Hujan Kabupaten Bandung.
- Berendsen, R. L., Vismans, G., Yu, K., Song, Y., de Jonge, R., Burgman, W. P., ... & Pieterse, C. M. (2018). Disease-induced assemblage of a plant-beneficial bacterial consortium. *The ISME journal*, 12(6), 1496-1507.
- Dalmadi. (2021). Menegenal Berbagai Penyakit Dan Pengendalian Pada Tanaman Bawang Putih. <http://cybex.pertanian.go.id/mobile/artikel/98019/> Menegenal-Berbagai-Penyakit-Dan-Pengendalian-Pada-Tanaman-Bawang-Putih/ (Diakses pada 13 September 2022).
- Dani. (2022). Si Kecil Cabe Rawit, Jamur *Trichoderma* <https://wanagama.fkt.ugm.ac.id/2022/05/18/si-kecil-cabe-rawit-jamur-trichoderma/> (Diakses pada 11 Agustus 2022).
- Dinas Pertanian Kabupaten Buleleng. (2018). Organisme Pengganggu Tanaman (OPT). <https://distan.bulelengkab.go.id/informasi/detail/artikel/organisme-pengganggu-tanaman-opt-50> (Diakses pada 13 September 2022).
- Dinas Pertanian dan Pangan Kota Magelang. (2017). Go Organic dengan PGPR. <http://pertanian.magelangkota.go.id/informasi/artikel-pertanian/148-go-organic-dengan-pgpr> (Diakses pada 27 Juni 2022).
- Hidayah, A. R., Harijani, W. S., Widajati, W., & Ernawati, D. (2019). Potensi jamur entomopatogen *Metarhizium anisopliae*, *Beauveria bassiana* dan *Streptomyces* sp. terhadap mortalitas *Lepidiotia stigma* pada tanaman tebu. *Plumula: Berkala Ilmiah Agroteknologi*, 7(2), 64-72.

- Hindersah, R., Kalay, M., Talahaturuson, A., & Lakburlawal, Y. (2020). Bakteri Pemfiksasi Nitrogen *Azotobacter* Sebagai Pupuk Hayati Dan Pengendali Penyakit Pada Tanaman Kacang Panjang. *AGRIC*. 30(1).
- Indonesian Agency for Agricultural Research and Development (IAARD) Press. (2017). Bertanam Bawang Merah Tak Kenal Musim. Jakarta.
- Ivayani, I., Faishol, F., Prasetyo, J., & Nurdin, M. (2018). Efektivitas beberapa isolat *Trichoderma* sp. terhadap keterjadian penyakit bulai yang disebabkan oleh *Peronosclerospora maydis* dan pertumbuhan tanaman jagung (*Zea mays*). *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 18(1).
- Kurniawati, D. 2018. Perbanyak jamur *Metarhizium anisopliae* Oleh Regu Pengendali Organisme Pengganggu Tumbuhan (RPO). <http://dishutbun.jogjaprovo.go.id/arsip/pilihartikel/479#:~:text=Metarhizium%20anisopliae%20adalah%20tergolong%20entomopatogen%20yang%20bersifat%20toksik%20terhadap%20serangga.&text=Pada%20tanaman%20perkebunan%2C%20jamur%20Metarhizium,ke%20sarang%20%2D%20sarang%20Oryctes%20rhinoceros.> (Diakses 22 Januari 2022).
- Litbang Pertanian. (2019). Biotri-V. <https://www.litbang.pertanian.go.id/produk/103/> (Diakses pada 18 Januari 2022).
- Manan, A., Mugiastuti, E., & Soesanto, L. (2018). Kemampuan Campuran *Bacillus* sp., *Pseudomonas fluorescens*, dan *Trichoderma* sp. untuk Mengendalikan Penyakit Layu Bakteri pada Tanaman Tomat. *Jurnal Fitopatologi Indonesia*, 14(2), 63-63.
- Marcuzzo, L. L., Nascimento, A., & Kotkoski, B. (2017). Technique for inducing *Botrytis squamosa* sclerotium formation in vitro. *Summa phytopathologica*, 43, 251-251.
- Moekasan, T. K., Prabaningrum, L., & Ratnawati, M. L. (2005). Penerapan PHT pada sistem tanam tumpanggilir bawang merah dan cabai. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura, Lembang – Bandung. Hal: 21. (Diakses pada 18 Januari 2022).
- Mukhlis. (2017). Unsur Hara Makro dan Mikro yang dibutuhkan oleh Tanaman. <https://dtphp.luwuutarakab.go.id/berita/3/unsur-hara-makro-dan-mikro-yang-dibutuhkan-oleh-tanaman.html> (Diakses 11 Agustus 2022).
- Nurjanah, Rahwawati, & Nurhidat, N. (2019). Skrining Isolat Bakteri *Actinomyces* dari Sumber Air Panas Air Sipant Lotup yang berpotensi sebagai Agen Antifungi terhadap Fungi *Malassezia* sp. (M1). *Protobiont* Vol. 8(2), 104 – 109.
- Nusyirwan & Syahadah, R. A. (2020). Pengaruh Bakteri Endofit *Bacillus subtilis* Dalam Upaya Meningkatkan Hasil Pertumbuhan Dan Produksi Pada Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annum* L.) *JBIO: jurnal biosains (the journal of biosciences)*, 6(2), 53-58.
- Poveda, J., Hermosa, R., Monte, E., & Nicolás, C. (2019). *Trichoderma harzianum* favours the access of arbuscular mycorrhizal fungi to non-host Brassicaceae roots and increases plant productivity. *Scientific reports*, 9(1), 11650.
- Prihatiningrum, A. E., & Jalaluddin, A., K. (2020). Uji Kemampuan *Trichoderma Harzianum* Dan

- Bacillus Subtilis Sebagai Agen Pengendali Layu Bakteri (*Ralstonia solanacearum*) Pada Tanaman Tembakau (*Nicotiana tabacum*). *Nabatia*, 8(1), 1-7.
- Rizal, S., Novianti, D., & Septiani, M. (2019). Pengaruh Jamur *Trichoderma* sp. Terhadap Pertumbuhan Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum* L.). *Indobiosains*, 1(1).
- Soenartiningih, Pabage, M., S., & Djaenuddin, N. (2016). Penggunaan Inokulum Antagonis (*Trichoderma* dan *Gliocladium*) Dalam Menekan Penyakit Busuk Pelelah Pada Jagung.
- Suada, I., K. (2017). Mikroba Potensial Dalam Pengendalian Biologi Patogen Tumbuhan. Pelawa Sari.
- Tanović, B., Koščica, M., Hrustić, J., Mihajlović, M., Trkulja, V., & Delibašić, G. (2019). Botrytis squamosa: The causal agent of onion leaf blight in Bosnia and Herzegovina. *Pesticidi i fitomedicina*, 34(1), 9-17.
- Wartono, H., Safitri, N., Djaya, L., & Sianipar, M. S. (2020). Kemampuan *Bacillus subtilis* dan *Trichoderma harzianum* dalam Campuran Serat Karbon dan Silika Nano untuk Meningkatkan Ketahanan Tanaman Padi Terhadap Penyakit Blas (*Pyricularia oryzae*). *Agrikultura*, 31(3), 182-192.