

**POTENSI PEMBERIAN AGENS HAYATI TERHADAP
PERTUMBUHAN DAN KEJADIAN PENYAKIT MOLER TANAMAN
BAWANG MERAH (*Allium cepa* L.) VARIETAS TRISULA**

***THE POTENTIAL OF PROVIDING BIOLOGICAL AGENTS ON THE GROWTH AND
INCIDENCE OF MOTHER DISEASE OF RED ONION (*Allium cepa* L.) VARIETIES OF
TRISULA***

Oleh :

¹Widya Sari, ²Melissa Syamsiah, ³Dedi Wahyudin

^{1,2,3}Universitas Suryakencana

Email : dediwhn13@gmail.com

Masuk: 03 Mei 2024	Penerimaan: 03 Mei 2024	Publikasi: 05 Juni 2024
--------------------	-------------------------	-------------------------

ABSTRAK

Bakteri *Paenibacillus polymyxa* merupakan agens hayati yang dapat bertahan, berasosiasi, dan terus berkembang pada perakaran tanaman. Jamur *Trichoderma* sp. merupakan agens hayati yang telah terbukti efektif untuk mengendalikan jamur dan bakteri perusak tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian agen hayati terhadap pertumbuhan dan kejadian penyakit moler tanaman bawang merah varietas Trisula. Penelitian ini dilaksanakan di Kp. Senen RT/RW.02/02, Desa Nyalindung, Kecamatan Cugenang, Kabupaten Cianjur, bulan Maret – Mei 2022. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) non faktorial dengan 4 taraf perlakuan diulang sebanyak 4 kali. Taraf perlakuannya yaitu A= Kontrol (Tanpa Perlakuan), B= *Trichoderma* sp dengan jumlah 50 gram/Polybag, C= *Paenibacillus polymyxa* dengan konsentrasi larutan 10 ml/l air, dan D= *Trichoderma* sp 50 gram/polybag + *Paenibacillus polymyxa* 10 ml/l air. Parameter yang diamati adalah tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah umbi per plot, berat basah umbi per plot, dan kejadian penyakit Moler. Hasil penelitian perlakuan terbaik adalah pemberian konsentrasi agen hayati *Paenibacillus polymyxa* 10 ml/l (C) memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah umbi per plot, berat basah umbi per plot, dan kejadian penyakit Moler.

Kata Kunci: Bawang merah, *Trichoderma* sp, *Paenibacillus polymyxa*, Kejadian penyakit Moler.

ABSTRACT

Paenibacillus polymyxa is a biological agent that can survive, associate, and continue to grow in plant roots. *Trichoderma* sp. is a biological agent that has been proven effective in controlling plant-destroying fungi and bacteria. This study aims to determine the effect of giving biological agents on the growth and incidence of Moler disease of shallots of Trisula variety. This research was conducted in Kp. Senen RT/RW.02/02, Nyalindung Village, Cugenang District, Cianjur Regency, March – May 2022. This study used a non-factorial Completely Randomized Design (CRD) with 4 treatment levels repeated 4 times. The treatment level was A = Control (Without treatment), B= *Trichoderma* sp with 50 grams/polybag, C= *Paenibacillus polymyxa* with a solution concentration of 10 ml/l water, and D= *Trichoderma* sp 50 grams/polybag + *Paenibacillus polymyxa* 10 ml/l water. The parameters observed were plant height, number of leaves, number of tubers per plot, wet weight of tubers per plot, and the incidence of Moler's disease. The result of the best treatment was that the concentration of the biological agent *Paenibacillus polymyxa* 10 ml/l (C) had a significant effect on plant height, number of leaves, number of tubers per plot, wet weight of tubers per plot, and the incidence of Moler's disease.

Keywords: Onion, *Trichoderma* sp, *Paenibacillus polymyxa*, Moler disease incidence.

PENDAHULUAN

Bawang merah (*Allium cepa* L) merupakan salah satu komoditas sayuran yang penting di Indonesia dan ketersediaan bawang merah berpotensi mempengaruhi laju inflasi di Indonesia (Wiyatiningsih *et al.*, (2009). Peningkatan produksi dan mutu bawang merah harus selalu ditingkatkan melalui intensifikasi dan perluasan untuk mengurangi volume impor (Deden dan Umiyati, 2017).

Produksi bawang merah pada tahun 2019 di Indonesia dihasilkan bawang merah sebanyak 1.580.247 ton. Sedangkan produksi bawang merah di Provinsi Jawa Barat yaitu 173.463 ton dan Provinsi Jawa Tengah dengan produksi bawang merah mencapai angka 481.890 ton ditahun yang sama. Data tersebut memperlihatkan bahwa produksi hasil bawang merah di Provinsi Jawa Barat masih tergolong rendah (Badan Pusat Statistika Indonesia dan Direktorat Jenderal Hortikultura, 2019).

Budidaya bawang merah memiliki banyak kendala diantaranya adalah serangan hama dan penyakit. Sebagian besar petani cenderung menggunakan pestisida sintetis untuk menekan perkembangan hama dan penyakit pada bawang merah, mulai dari pembibitan sampai panen. Girsang (2009), mengemukakan bahwa pestisida sintetis dianggap oleh petani sebagai bahan kimia yang sangat efektif untuk mengendalikan jasad pengganggu yang merugikan kepentingan manusia. Penggunaan pestisida sintetis dapat menekan perkembangan organisme pengganggu tanaman sehingga dapat meningkatkan produksi (hasil panen). Sebagian besar petani beranggapan bahwa pestisida sintetis merupakan bahan yang harus selalu digunakan dalam budidaya tanaman dan dianggap sebagai dewa penyelamat untuk menghindari kegagalan panen akibat serangan organisme pengganggu tanaman.

Penggunaan pestisida sintetis yang berlebihan dapat menyebabkan timbulnya beberapa masalah yang kurang menguntungkan, diantaranya timbul resistensi OPT terhadap Pestisida sintetis, residu pestisida, mengakibatkan pencemaran lingkungan dan lain-lain. Salah satu strategi pengendalian OPT yang dianggap aman bagi lingkungan atau manusia adalah dengan menggunakan agens hayati. Agens Hayati dapat menekan dampak negatif dari penggunaan pestisida sintetis, sehingga dapat menciptakan sistem budidaya pertanian yang sehat dan lebih ramah lingkungan serta berkelanjutan. Agens Hayati adalah mikroorganisme seperti jamur, bakteri, virus dan nematoda serta serangga/hewan lainnya yang dapat menekan perkembangan hama dan penyakit pada tanaman.

Salah satu agens hayati yang sangat potensial digunakan adalah *Paenibacillus polymyxa*. *Paenibacillus polymyxa* merupakan agens hayati yang memiliki sifat antagonis terhadap perkembangan patogen tanaman dan juga memiliki sifat menginduksi ketahanan tanaman (BPTPH, 2023).

Berdasarkan latar belakang di atas, maka penulis tertarik melakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian agens hayati *Paenibacillus polymyxa* terhadap pertumbuhan dan kejadian penyakit Moler pada tanaman bawang merah varietas Trisula.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan di Kp. Senen RT/RW.02/02, Desa Nyalindung, Kecamatan Cugenang, Kabupaten Cianjur dengan ketinggian 300 – 1.035 mdpl. Penelitian ini dimulai pada bulan Maret 2022 dan berakhir pada bulan Mei 2022

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu polybag, jangka sorong, corong, pisau, beaker glass, kain saring, label, timbangan digital, serta alat tulis dan alat dokumentasi.

Sedangkan bahan yang digunakan adalah biakan jamur *Trichoderma* sp., Bakteri *Paenibacillus polymyxa*, benih bawang merah varietas Trisula, arang sekam, tanah, pupuk kandang.

Tahapan Penelitian

1. Penyiapan Media Tanam, media tanam yang digunakan adalah tanah yang berasal dari kebun yang dicampur dengan arang sekam dan pupuk kandang dengan dosis 20 ton/ha (100 gr/polybag).
2. Persiapan alat dan bahan.
3. Persiapan benih, benih yang digunakan bawang merah varietas Trisula sebanyak 80 benih.
4. Perlakuan *Trichoderma* sp Sebanyak 50 g/polybag biakan dicampurkan pada media tanam, diberikan dengan interval 10 hari sekali.
5. Perlakuan *Paenibacillus polymyxa* Biakan massal *Paenibacillus polymyxa* didapatkan dari BPPTPH Bojongpicung, kab. Cianjur. Perlakuan bakteri *P. polymyxa* dilakukan dengan cara merendam benih bawang merah varietas Trisula selama 3 menit. Selain itu, *Paenibacillus polymyxa* juga disiramkan pada bawang merah (*Allium cepa* L.) dengan interval 10 hari sekali.
6. Penanaman
7. Pemeliharaan
8. Pengamatan

Rancangan Percobaan

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental. Parameter yang diamati dalam eksperimen ini adalah tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah umbi per plot, bobot basah umbi per plot.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) non faktorial dengan menggunakan 4 ulangan dengan 3 sampel setiap unit percobaannya. sehingga total tanaman dalam penelitian ini yaitu 48 tanaman sebagai berikut:

1. A = Tanpa Perlakuan (Kontrol)
2. B = Jamur *Trichoderma* sp (50 gram/polybag)
3. C = Bakteri *Paenibacillus polymyxa* (10 ml/L)
4. D = Jamur *Trichoderma* sp. + Bakteri *Paenibacillus polymyxa*

Parameter Pengamatan

Parameter yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Tinggi Tanaman
Pengamatan tinggi diukur dari pangkal batang hingga ujung titik tumbuh pada saat tanaman berumur 2, 4 dan 6 MST
2. Jumlah daun
Pengamatan jumlah daun dilakukan dengan menghitung jumlah daun yang telah membuka sempurna pada saat tanaman berumur 2, 4 dan 6 MST.
3. Jumlah Umbi per Plot
Jumlah umbi per plot dihitung pada saat pasca panen. Umbi yang dihitung adalah umbi yang sudah terbentuk (terisi).
4. Bobot basah umbi per plot
Bobot basah umbi per plot dihitung pada saat pasca panen dengan menimbang umbi yang telah dibersihkan dari tanah yang menempel pada umbi.

Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil pengukuran dalam pengamatan ditabulasi menggunakan aplikasi Microsoft Office Excel 2010. Dan data hasil pengolahan kemudian dianalisis menggunakan aplikasi Minitab 19. Jika terdapat perbedaan nyata pada hasil sidik ragam, maka dilakukan uji Tukey pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman

Hasil pengamatan tinggi tanaman bawang merah (Tabel 1) menunjukkan rata-rata tinggi tanaman bawang merah (*Allium cepa* L.) terbaik pada setiap pengamatan 2 MST, 4 MST, dan 6 MST adalah hasil perlakuan C (pemberian Agens Hayati *P. polymyxa*) dengan nilai rata-rata tinggi tanaman secara berturut-turut 29,47 cm., 40.00 cm., dan 42.25 cm.

Tabel 1. Pengamatan Tinggi Tanaman Bawang Merah (*Allium cepa* L.)

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)		
	2 MST	4 MST	6 MST
A	25.10c	30.58b	36.25b
B	28.50 ab	33.17b	38.42b
C	29.67 a	40.00a	42.25a
D	27.58 bc	36.00a	41.00a

Ket: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada lajur yang sama tidak berbeda nyata menurut uji Tukey pada taraf α 5% (A = Kontrol, B = *Trichoderma* sp. 50 g/polybag, C = *P. Polymyxa* 10 ml/polybag, D = *Trichoderma* sp. 50 g/polybag + *P. Polymyxa* 10 ml/polybag).

Perlakuan C (pemberian Agens Hayati *P. polymyxa*) pada 2 MST memberikan pengaruh paling baik terhadap rata-rata tinggi tanaman bawang merah (*Allium cepa* L.). Hasil perlakuan tersebut berbeda nyata dengan perlakuan A (Kontrol) dan D (Pemberian Agens hayati *Trichoderma* sp. dan *P. Polymyxa*). Namun tidak berbeda nyata dengan hasil perlakuan B (Pemberian Agens Hayati *Trichoderma* sp.).

Perlakuan C (pemberian Agens Hayati *P. polymyxa*) pada 4 MST dan 6 MST menunjukkan hasil yang sama yaitu memberikan pengaruh paling baik terhadap nilai rata-rata tinggi tanaman bawang merah (*Allium cepa* L.). Hasil Perlakuan tersebut berbeda nyata dengan perlakuan A (Kontrol) dan B (pemberian Agens Hayati *Trichoderma* sp.). Namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan D (Pemberian Agens hayati *Trichoderma* sp dan *P. Polymyxa*).

Hal ini diduga bakteri *Paenibacillus polymyxa* mampu menghasilkan Fitohormon seperti senyawa indole-3-acetic acid (IAA) yang dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman (Damanik *et al.*, 2013). Siregar *et al.*, (2007) menyatakan bahwa pemberian inokulum *P. polymyxa* dapat mendukung pertumbuhan tanaman karena bakteri ini menghasilkan fitohormon auksin, dan sitokinin yang dapat memacu pertumbuhan tanaman dan bakteri ini juga dapat memfiksasi Nitrogen dan melarutkan Fosfat.

Widham *et al.*, (2004) dalam Nurbailis *et al.*, (2010), menyatakan penggunaan *Trichoderma* sp. memiliki metabolit sekunder yang dapat memacu pertumbuhan tanaman. Selanjutnya (Herlina & Pramesti, 2009 dalam Oktaria, 2011) juga menyatakan bahwa *Trichoderma* sp. menghasilkan asam organik yang dapat menyuburkan tanah sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman. Perlakuan pemberian *Trichoderma* sp. secara tunggal mempunyai Tinggi yang lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan Kombinasi *Trichoderma* sp. dan *P. Polymyxa* atau perlakuan *P. Polymyxa* saja. Hal ini menunjukkan kemampuan kolonisasi dan adaptasi *P. Polymyxa* lebih tinggi dari pada isolat *Trichoderma* sp. yang digunakan dalam penelitian ini. Menurut Li *et al.*, (2017), bakteri *P. Polymyxa* mampu mengkolonisasi akar

kemudian masuk ke dalam sel dan sistem pembuluh tanaman pada akar, batang bahkan daun tanaman.

Fungi *Trichoderma* mempunyai banyak spesies dengan kemampuan kolonisasi dan adaptasi yang berbeda, dalam penelitian ini belum diketahui spesies *Trichoderma* yang digunakan. Menurut Nurbailis & Martin, (2009) kemampuan kolonisasi *Trichoderma* yang rendah. merupakan salah satu kelemahan dalam penggunaannya sebagai agens hayati.

secara keseluruhan, khususnya batang dan daun. Unsur nitrogen berperan dalam pembentukan sel, jaringan, dan organ tanaman. Unsur fosfor, digunakan untuk mengatur pertumbuhan tanaman secara keseluruhan.

Unsur nitrogen (N) berperan dalam merangsang pertumbuhan vegetatif yaitu menambah tinggi tanaman. Terjadinya pertumbuhan tinggi dari suatu tanaman karena adanya peristiwa pembelahan dan perpanjangan sel yang didominasi pada ujung pucuk tanaman tersebut. Proses ini merupakan sintesa protein yang diperoleh tanaman dari lingkungan seperti bahan organik dalam tanah. Penambahan bahan organik yang mengandung nitrogen (N) akan mempengaruhi kadar nitrogen (N) total dan membantu mengaktifkan sel-sel tanaman dan mempertahankan jalannya proses fotosintesis yang pada akhirnya pertumbuhan tinggi tanaman dapat dipengaruhi (Norhasanah, 2011).

Jumlah Daun

Pengamatan jumlah daun dapat dilihat pada Tabel 2. Jumlah daun terbanyak pada pengamatan 2 MST dan 4 MST adalah hasil perlakuan C (pemberian Agens Hayati *P. polymyxa*) dengan nilai rata-rata jumlah daun 23.82 helai dan 31.97 helai. Namun pada pengamatan 6 MST hasil terbaik pengamatan jumlah daun adalah perlakuan D (Pemberian Agens hayati *Trichoderma* sp dan *P. polymyxa*) dengan nilai rata-rata 38.00 helai.

Tabel 2 Pengamatan Jumlah Daun Tanaman Bawang Merah (*Allium cepa* L)

Perlakuan	Jumlah Daun (Helai)		
	2 MST	4 MST	6 MST
A	12.90 c	19.50 c	24.10 c
B	19.08 b	25.93 b	30.75 b
C	23.82 a	31.97 a	34.60 a
D	20.52 ab	26.95 b	38.00 a

Ket: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada lajur yang sama tidak berbeda nyata menurut uji Tukey pada taraf α 5% (A = Kontrol, B = *Trichoderma* sp. 50 g/polybag, C = *P. Polymyxa* 10 ml/polybag, D = *Trichoderma* sp. 50 g/polybag + *P. Polymyxa* 10 ml/polybag).

Perlakuan C (pemberian Agens Hayati *P. polymyxa*) pada 2 MST memberikan pengaruh paling baik terhadap rata-rata jumlah daun bawang merah (*Allium cepa* L). Hasil perlakuan tersebut berbeda nyata dengan perlakuan A (Kontrol) dan B (Pemberian Agens hayati *Trichoderma* sp). Namun tidak berbeda nyata dengan hasil perlakuan C (Pemberian Agens Hayati *P. polymyxa*).

Perlakuan C (pemberian Agens Hayati *P. polymyxa*) pada 4 MST memberikan pengaruh paling baik terhadap rata-rata jumlah daun bawang merah (*Allium cepa* L). Hasil perlakuan tersebut berbeda nyata dengan perlakuan A (Kontrol). Namun tidak berbeda nyata dengan hasil perlakuan B (Pemberian Agens Hayati *Trichoderma* sp.) dan D Pemberian Agens hayati *Trichoderma* sp dan *P. Polymyxa*).

Perlakuan D (Pemberian Agens hayati *Trichoderma* sp. dan *P. Polymyxa*) pada 6 MST memberikan pengaruh paling baik terhadap rata-rata jumlah daun bawang merah (*Allium cepa* L). Hasil perlakuan tersebut berbeda nyata dengan perlakuan A (Kontrol) dan B (Pemberian Agens Hayati *Trichoderma* sp.) Namun tidak berbeda nyata dengan hasil perlakuan C

(Pemberian Agens hayati *P. Polymyxa*).

P. polymyxa dapat berperan sebagai pemacu pertumbuhan karena mampu menghasilkan fitohormon auksin dan sitokinin untuk pertumbuhan daun dimana daun merupakan organ penting untuk berlangsungnya fotosintesis (Tuszahrohmi *et al.*, 2019). Fitohormon bekerja secara sinergis dengan hormon tumbuh lainnya dalam menstimulir pertumbuhan tanaman. IAA yang merupakan auksin alami diproduksi dalam jaringan tumbuhan dan sitokinin berperan penting dalam pengaturan pembelahan sel dan merangsang pertumbuhan daun, sehingga jumlah daun bertambah. Jumlah daun erat hubungannya dengan proses fotosintesis dan metabolisme tanaman, serta penyerapan hara karena daun merupakan organ utama berlangsungnya proses fotosintesis.

Jumlah Umbi Per Plot

Berdasarkan Hasil penelitian (Tabel 3) menunjukkan rata-rata jumlah umbi per plot bawang merah (*Allium cepa* L.) terbaik pada pengamatan hari ke-70 setelah tanam adalah hasil perlakuan C (pemberian Agens Hayati *P. polymyxa*) dengan nilai rata-rata jumlah umbi per plot 10.42. Hasil perlakuan tersebut berbeda nyata dengan perlakuan A (Kontrol), B (Pemberian Agens Hayati *Trichoderma* sp.) dan D (Pemberian Agens hayati *Trichoderma* sp dan *P. Polymyxa*) (Gambar 1).

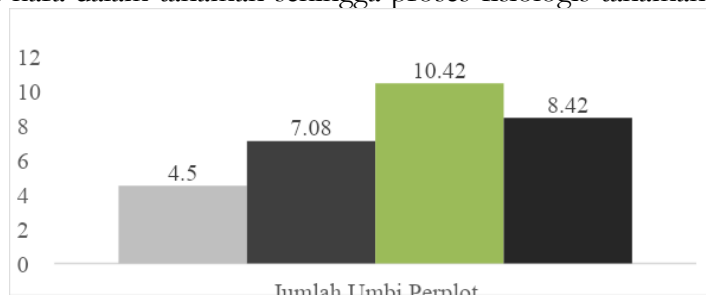
Tabel 3 Jumlah Umbi Per Plot Tanaman Bawang Merah (*Allium cepa* L.)

Perlakuan	Jumlah Umbi Perplot
A	4.50 c
B	7.08 b
C	10.42 a
D	8.42 b

Ket : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada lajur yang sama tidak berbeda nyata menurut uji Tukey pada taraf α 5% (A = Kontrol, B = *Trichoderma* sp. 50 g/polybag, C = *P. Polymyxa* 10 ml/polybag, D = *Trichoderma* sp. 50 g/polybag + *P. Polymyxa* 10 ml/polybag).

Nurosid *et al.*, (2018) mengatakan hal ini diduga semakin banyak daun yang dihasilkan oleh tanaman bawang merah (*Allium cepa* L.) maka semakin banyak pula jumlah umbi yang akan terbentuk.

Azzamy (2015) menyatakan fitohormon auksin dapat meningkatkan jumlah daun sehingga dapat meningkatkan terbentuknya umbi. sedangkan sitokinin dapat meningkatkan mobilitas unsur hara dalam tanaman sehingga proses fisiologis tanaman berjalan dengan baik.



Gambar 1. Grafik rata-rata jumlah umbi per plot bawang merah . Keterangan: (A = Kontrol, B = *Trichoderma* sp. 50 g/polybag, C = *P. Polymyxa* 10 ml/polybag, D = *Trichoderma* sp. 50 g/polybag + *P. Polymyxa* 10 ml/polybag).

Berdasarkan Gambar 1., jumlah umbi per plot yang paling banyak adalah dengan pemberian perlakuan C (pemberian Agens Hayati *P. polymyxa*) dengan nilai rata-rata 10.42, kemudian pada pemberian perlakuan D (Pemberian Agens hayati *Trichoderma* sp. dan *P. Polymyxa*)

menunjukkan hasil kedua tertinggi dengan nilai rata-rata 7.08 umbi, pemberian perlakuan B (Pemberian Agens Hayati *Trichoderma* sp.) menunjukkan hasil dengan nilai rata-rata 7.08 umbi, dan pemberian perlakuan A (Kontrol) menunjukkan hasil paling rendah dengan nilai rata-rata 8.42 umbi.

Tanaman bawang merah (*Allium cepa* L.) merupakan tanaman sensitif hara, artinya dampak kekurangan atau kelebihan hara terlihat cepat pengaruhnya terhadap tanaman ini. Tanaman bawang merah yang kekurangan unsur hara Nitrogen memiliki jumlah daun yang lebih sedikit. Ketersediaan unsur hara Nitrogen dibutuhkan untuk pertumbuhan umbi bawang merah. Menurut Supriyatna *et al.*, (2016), unsur hara Nitrogen dapat meningkatkan jumlah anakan dan juga perkembangan umbi. *P. polymyxa* mempunyai kemampuan untuk fiksasi N dari udara, sehingga ketersediaan Nitrogen bagi tanaman tercukupi sehingga dapat meningkatkan jumlah umbi.

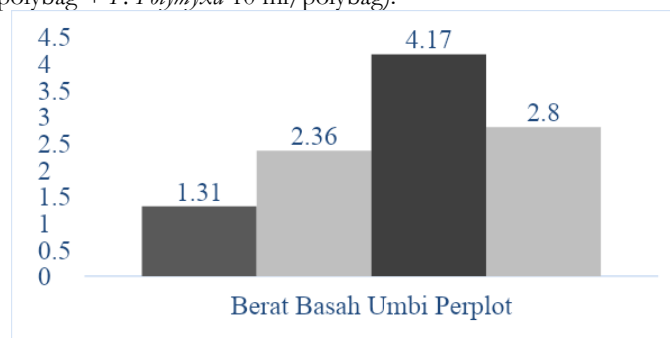
Berat Basah Umbi Per Plot

Berdasarkan Hasil penelitian (Tabel 4) menunjukkan rata-rata berat basah umbi per plot bawang merah (*Allium cepa* L.) terbaik pada pengamatan hari ke-70 setelah tanam adalah hasil perlakuan C (pemberian Agens Hayati *P. polymyxa*) dengan nilai rata-rata jumlah umbi per plot 4.17 gram. Hasil perlakuan tersebut berbeda nyata dengan perlakuan A (Kontrol), B (Pemberian Agens Hayati *Trichoderma* sp.) dan D (Pemberian Agens hayati *Trichoderma* sp dan *P. Polymyxa*) (Gambar 2)

Tabel 4. Berat Basah Umbi Per Plot Tanaman Bawang Merah (*Allium cepa* L.)

Perlakuan	Berat Basah Umbi Perplot (gram)
A	1.31 c
B	2.36 bc
C	4.17 a
D	2.80 b

Ket: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada lajur yang sama tidak berbeda nyata menurut uji Tukey pada taraf α 5% (A = Kontrol, B = *Trichoderma* sp. 50 g/polybag, C = *P. Polymyxa* 10 ml/polybag, D = *Trichoderma* sp. 50 g/polybag + *P. Polymyxa* 10 ml/polybag).



Gambar 2. Grafik rata-rata berat basah umbi per plot bawang merah . Keterangan: (A = Kontrol, B = *Trichoderma* sp. 50 g/polybag, C = *P. Polymyxa* 10 ml/polybag, D = *Trichoderma* sp. 50 g/polybag + *P. Polymyxa* 10 ml/polybag).

Gambar 2 memperlihatkan pemberian perlakuan *P. polymyxa* menunjukkan nilai rata-rata berat basah umbi yang paling tinggi yaitu perlakuan C (pemberian Agens Hayati *P. polymyxa*) dengan nilai rata-rata 4.17 gram, diikuti oleh pemberian kombinasi perlakuan D (Pemberian Agens hayati *Trichoderma* sp dan *P. Polymyxa*) menunjukkan dengan nilai rata-rata 2.80 gram. Pemberian perlakuan

B (Pemberian Agens Hayati *Trichoderma* sp.) menunjukkan hasil dengan nilai rata-rata 2.36 gram , dan pemberian perlakuan A (Kontrol) menunjukkan hasil paling rendah dengan nilai rata-rata 1.31 gram.

Menurut Mukhlis dan Anggorowati (2011), banyaknya jumlah daun dan luas daun yang lebih lebar akan meningkatkan jumlah cahaya yang diterima untuk proses fotosintesis sehingga akan menghasilkan karbohidrat lebih banyak. Karbohidrat tersebut akan ditranslokasikan ke bagian umbi sehingga dapat meningkatkan ukuran dan berat umbi.

Pemberian agens hayati dapat meningkatkan jumlah umbi karena adanya Fitohormon yang dihasilkan oleh agens hayati tersebut. Perlakuan kontrol memiliki berat basah yang paling rendah jika dibandingkan dengan perlakuan yang lainnya. Utami, (2009) menyatakan pertambahan berat basah dipengaruhi oleh adanya proses pemanjangan sel yang diikuti dengan pembesaran sel. Perlakuan pemberian agens hayati dapat meningkatkan pembesaran sel yang diakibatkan oleh fitohormon. Auksin merupakan fitohormon yang mendorong pemanjangan dan pembesaran sel, sehingga meningkatkan pertambahan berat basah.

Kejadian Penyakit Moler

Berdasarkan hasil pengamatan kejadian penyakit menunjukan bahwa pada 2 Mst, dan 4 Mst belum terdapat gejala tanaman bawang merah yang terinfeksi penyakit Moler, akan tetapi pada 6 Mst perlakuan A (kontrol) menunjukkan terjadi infeksi penyakit yang disebabkan oleh patogen *Fusarium oxysporum* sebesar 12.5% (Tabel 5.).

Tabel.5. Rata-rata kejadian penyakit Moler

Perlakuan	Persentase (%)		
	2 MST	4 MST	6 MST
A	0.00	0.00	12.5
B	0.00	0.00	0.00
C	0.00	0.00	0.00
D	0.00	0.00	0.00

Ket: Persentase angka kejadian penyakit berdasarkan pengamatan kejadian penyakit Moler

Gejala penyakit Moler pada bawang merah varietas Trisula menunjukkan tanda yang spesifik yaitu daun menguning dan kelainan bentuk. Hal ini menyebabkan tanaman cepat layu, kurus dan menguning serta menggantung seperti hendak roboh. Pada pangkal umbi terlihat koloni cendawan berwarna putih, bila dipotong memanjang akan terlihat pembusukan yang dimulai dari pangkal umbi ke atas dan meluas ke samping (Sari dan Inayah, 2019).

Wiyatiningsih *et al.*, (2009) menyatakan bahwa penyakit Moler merupakan penyakit penting pada tanaman bawang merah dan telah menyebabkan kerugian hingga 50% di beberapa sentra produksi. Penyakit Moler disebabkan oleh cendawan *Fusarium oxysporum* f.sp. *cepae* (Foc) yang dapat menyebar melalui tanah dan menginfeksi akar dan organ lain seperti batang, daun, bunga serta buah melalui luka.. Hasil pengamatan gejala penyakit Moler yang ditemukan pada saat penelitian terlihat pada Gambar 3.

F. oxysporum f.sp. *cepae* (Foc) mampu hidup sebagai saprofit yang dapat menjadi sumber inokulum dan menimbulkan penyakit pada tanaman lain, serta dapat bertahan hidup di dalam tanah hingga 10 tahun tanpa adanya inang. Inokulum dapat menyebar melalui angin, air tanah, dan tanah terkontaminasi yang dibawa oleh mesin pertanian dan manusia (Djaenuddin, 2011) dalam (Sriwati *et al.*, 2014).



Gambar 3. Tanaman bawang merah (*Allium cepa* L.) yang terinfeksi penyakit Moler (*Fusarium oxysporum*) (sumber: penulis, 2022)

Pada penelitian ini, perlakuan *Trichoderma* sp. dan *P. Polymyxa* memberikan pengaruh yang baik terhadap penurunan kejadian penyakit Moler pada tanaman bawang merah (*Allium cepa* L.) varietas Trisula dibandingkan dengan perlakuan kontrol. Kejadian penyakit tertinggi terdapat pada perlakuan A (Kontrol). Hal tersebut dikarenakan perlakuan A (Kontrol) tidak diberikan perlakuan agens hayati, sedangkan perlakuan B (pemberian agens hayati *Trichoderma* sp.), C (pemberian agens hayati *P. polymyxa*) dan D (pemberian agens hayati *Trichoderma* sp. dan *P. polymyxa*) diberi perlakuan agens hayati *Trichoderma* sp. dan *P. Polymyxa* serta kombinasi keduanya.

Fungi *Trichoderma* sp mampu menghasilkan metabolit sekunder *gliotoksin* dan *viridin* sebagai antibiotik (Chet, 1987) . Mukarina *et al.*, (2010) menambahkan bahwa *Trichoderma* sp dapat menghasilkan beberapa antibiotic *peptaibol* yang bersifat menghambat pertumbuhan cendawan patogen lain serta asam amino yang dapat menurunkan kemampuan menimbulkan penyakit oleh cendawan patogen.

Perlakuan pemberian agens hayati *Trichoderma* sp. dan bakteri *P. Polymyxa* dapat menurunkan kejadian penyakit Moler pada bawang merah. Timmusk *et al.*, (2003) mengatakan bahwa *P. Polymyxa* dapat menghasilkan zat antibiotik polimiksin yang dapat menghambat perkembangan mikroorganisme yang ada di sekitarnya.

Strain *P. polymyxa* yang berasosiasi dengan spesies tanaman telah banyak digunakan dan terbukti efektif dalam menekan perkembangan cendawan dan bakteri patogen tanaman. Bakteri ini mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman dan menekan serangan beberapa penyakit tanaman karena menghasilkan senyawa antibiotik polymyxin dan fusaricidins (Raza *et al.*, 2008).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Pemberian agens hayati berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman bawang merah (*Allium cepa* L.). Hasil penelitian menunjukan bahwa perlakuan pemberian agens hayati (D) *Trichoderma* sp. 50 gr/polybag dan *Paenibacillus polymyxa* 10 ml/L berpengaruh terhadap parameter pertumbuhan Tinggi Tanaman, Jumlah Daun, Jumlah umbi, dan berat basah Umbi tanaman bawang merah (*Allium cepa* L) Perlakuan (B) pemberian *Trichoderma* sp. secara tunggal mempunyai pengaruh yang lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan Kombinasi (D) *Trichoderma* sp. dan *P. Polymyxa* atau perlakuan *P. Polymyxa* saja.
2. Pemberian agens hayati berpengaruh terhadap kejadian penyakit Moler bawang merah (*Allium cepa* L.) yang disebabkan cendawan *Fusarium oxysporum* f.sp. cepae. Hasil penelitian menunjukan bahwa perlakuan (D) pemberian agens hayati *Trichoderma* sp. 50 gr/polybag dan

Paenibacillus polymyxa 10 ml/L berpengaruh nyata terhadap parameter kejadian penyakit Moler.

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan ada beberapa hal yang disarankan terkait dengan penelitian ini yaitu:

1. Diperlukan penelitian lebih lanjut tentang jenis spesies *Trichoderma* yang dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman bawang merah.
2. Diperlukan penelitian lebih lanjut tentang kombinasi agens hayati lainnya dengan *P. Polymyxa* terhadap pertumbuhan dan produksi bawang merah (*Allium cepa* L.).

DAFTAR PUSTAKA

- BPS (Badan Pusat Statistik). 2018. *Produksi Hortikultura Buah dan Sayuran Tahunan Provinsi Jawa Barat*. Jawa Barat
- BPTPHBUN. 2023. Buku Saku Produksi APH (Agen Pengendali Hayati) di BPTPHBUN Bali.
- Chet, I. 1987. *Trichoderma*: application, mode of action, and potential as biocontrol agent of soilborne plant pathogenic fungi. *Innovative approaches to plant disease control*, 137-160.
- Damanik, M. M. B., B. E. Hasibuan, Fauzi, Sarifuddin dan H. Hanum, 2011. *Kesuburan Tanah dan Pemupukan*. Universitas Sumatera Utara Press, Medan.
- Deden, D., & Umiyati, U. 2017. Pengaruh Inokulasi *Trichoderma* sp dan Varietas Bawang Merah Terhadap Penyakit Moler dan Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). *Kultivasi*, 16(2):340–348.
- Girsang, W. (2009). Dampak Negatif Penggunaan Pestisida [skripsi]. Pematangsiantar: Fakultas pertanian, Universitas Simalungun Pematangsiantar.
- Mukarlina, S. K., & Rianti, R. (2010). Uji antagonis *Trichoderma harzianum* terhadap *Fusarium* spp. penyebab penyakit layu pada tanaman cabai (*Capsicum annum*) secara in vitro. *Jurnal Fitomedika*, 7(2), 80-85.
- Nurbailis, N., Winarto, W., & Panko, A. (2015). Penapisan cendawan antagonis indigenos rizosfer jahe dan uji daya hambatnya terhadap *Fusarium oxysporum* f. sp. *zingiberi*. *Jurnal Fitopatologi Indonesia*, 11(1), 9-9.
- Nurosid, I. S., Nurdiana, D., & Tauhid, A. 2018. Pengaruh Berbagai Konsentrasi Larutan Agen Hayati Terhadap Serangan Penyakit Bercak Ungu (*Alternaria porri*), Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Varietas Tuk-Tuk. 3(1): 39–50.
- Sari, W dan Inayah, S.A. 2019. Inventarisasi Penyakit Pada Dua Varietas Lokal Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Bima Brebes dan Trisula. *Agroscience*, 2(2): 64–71.
- Siregar, A.N., S. Ilyas, D. Fardiaz, E. Murniati, dan E. Wiyono. 2007. Penggunaan agens biokontrol *Bacillus polymyxa* dan *Trichoderma harzianum* untuk meningkatkan mutu benih cabai dan pengendalian penyakit antraknosa. *Jurnal Penyuluhan Pertanian*. 2(2): 105-114
- Sriwati, R., Chamzurni, T., & Kemalasari, L. 2014. Kemampuan bertahan hidup *Trichoderma harzianum* dan *Trichoderma virens* setelah ditumbuhkan bersama dengan jamur patogen tular tanah secara in vitro. *Jurnal Floratek*, 9(1), 14-21.
- Li, Y., Liu, X., Hao, T., & Chen, S. 2017. Colonization and maize growth promotion induced by phosphate solubilizing bacterial isolates. *International journal of molecular sciences*, 18(7), 1253.
- Timmusk, S., P. van West, N. A. R. Gow, and E. G. H. Wagner. 2003. Antagonistic effects of *Paenibacillus polymyxa* towards the oomycete plant pathogens *Phytophthora palmivora* and *Pythium aphanidermatum*, p. 1– 28. In Mechanism of action of the plant growth promoting bacterium *Paenibacillus polymyxa*. Uppsala University, Uppsala, Sweden.

- Mukarlina, S. K., & Rianti, R. (2010). Uji antagonis *Trichoderma harzianum* terhadap *Fusarium* spp. penyebab penyakit layu pada tanaman cabai (*Capsicum annum*) secara in vitro. *Jurnal Fitomedika*, 7(2), 80-85.