

## **Efek Pemberian Pupuk Hayati Dan Fungisida Kimia Terhadap Serangan Penyakit Layu Fusarium, Pertumbuhan dan Hasil Pada Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L)**

Rafit Syarifudin, A. Marthin Kalay\*, Costanza Uruilal

Fakultas Pertanian Universitas Pattimura, Jl. Ir. M. Putuhena Kampus oka Ambon

\*Korespondensi : [marthinkalay@gmail.com](mailto:marthinkalay@gmail.com)

---

### **ABSTRAK**

Tanaman bawang merah (*Allium Ascalonicum* L) merupakan salah satu komoditas hortikultura unggulan yang memiliki nilai ekonomi. Dalam budidaya sering mengalami kerusakan penyakit layu fusarium yang di sebabkan oleh jamur *Fusarium oxysporum*. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji efek pemberian pupuk hayati terhadap penyakit layu fusarium, pertumbuhan dan hasil pada tanaman bawang merah. Perlakuan yang dicobakan adalah Pupuk hayati Bion-up, KIBRT, Biostimulan, Azoto-Tricho, fungisida antracol, dan tanpa pupuk hayati sebagai kontrol. Menggunakan rancangan acak kelompok dengan ulangan tiga kali. Variabel pengamatan adalah kejadian penyakit layu fusarium, tinggi tanaman, jumlah umbi, dan bobot umbi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk hayati (Bion up, KIBRT, Biostimulan dan Azoto-Tricho) efektif meningkatkan tinggi tanaman, jumlah umbi dan bobot umbi bawang merah, sedangkan untuk mengendalikan perkembangan penyakit layu fusarium lebih efektif jika menggunakan Bion up, KIBRT dan Azoto-Tricho.

Kata kunci: Pupuk hayati, Antracol, Bawang merah, *Fusarium oxysporum*.

## **Effect of Biological Fertilizer and Chemical Fungicide on Fusarium Wilt Disease, Growth and Yield on Onion (*Allium ascalonicum* L)**

### **ABSTRACT**

Onion (*Allium Ascalonicum* L) are one of the leading horticultural commodities that have economic value. In cultivation, Fusarium wilt disease is often damaged caused by the fungus *Fusarium oxysporum*. This study aimed to examine the effect of biofertilizer application on fusarium wilt disease, growth and yield of onion. The treatments tested were Bion-up biofertilizer, KIBRT, Biostimulant, Azoto-Tricho, anthracol fungicide, and without biological fertilizer as a control. Using a randomized block design with three replications. Observation variables were the incidence of fusarium wilt disease, plant height, number and weight of tubers. The results showed that the application of biofertilizers (Bion up, KIBRT, Biostimulants and Azoto-Tricho) was effective in increasing plant height, number of bulbs, and bulb weight of onion bulbs, while controlling the development of fusarium wilt disease was more effective when using Bion up, KIBRT, and Azoto-Tricho.

Keywords: Biofertilizer, Antracol, Shallots, *Fusarium oxysporum*.

---

### **PENDAHULUAN**

Tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L) merupakan salah satu komoditas hortikultura unggulan yang memiliki nilai ekonomi. Biasanya dimanfaatkan sebagai perlengkapan bumbu masakan untuk menambah cita rasa, serta

dapat dimanfaatkan sebagai obat tradisional seperti obat demam, masuk angin, diabetes militus, disentri akibat gigitan serangga <sup>[1]</sup>.

Pengembangan budidaya tanaman bawang merah memiliki prospek yang baik karena merupakan komoditas strategis yang dibutuhkan dalam jumlah besar sehingga dapat mempengaruhi makro ekonomi dan tingkat

inflasi <sup>[2]</sup>. Pengembangan budidaya tanaman bawang merah juga mendukung peningkatan pendapatan petani, perluasan kesempatan kerja dan pengemangan agrobisnis.

Produksi tanaman bawang merah di Maluku tahun 2017 sebesar 59,16 ton dan meningkat pada tahun 2018 menjadi 104,16 ton dengan luas panen 236 ha pada tahun 2017 dan 258 ha pada tahun 2018, sedangkan untuk kota ambon dan Kabupaten Maluku Tengah rata-rata produksi bawang merah pada 2017-2018 mencapai 13,64 ton dengan luas lahan 45,5 ha <sup>[3]</sup>.

Dalam budidaya tanaman bawang merah sering mengalami kendala antara lain disebabkan oleh adanya penyakit tanaman dan rendahnya tingkat kesuburan tanah. Kehilangan hasil akibat serangan penyakit pada tanaman bawang merah berkisar antara 20-100% <sup>[4]</sup>. Salah satu penyakit yang seringkali menyerang bawang merah adalah penyakit layu fusarium yang disebabkan oleh jamur *Fusarium oxysporum* yang dapat menimbulkan kehilangan hasil sampai 50% <sup>[5]</sup>.

Penggunaan pupuk hayati menjadi solusi untuk mencegah serangan penyakit dan meningkatkan kesuburan tanah merupakan solusi yang ramah lingkungan. Pupuk hayati dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara makro esensial nitrogen dan fosfat melalui mekanisme pelarut fosfat, penambat nitrogen dan dekomposisi bahan organik, serta menstimulasi pertumbuhan tanaman melalui fitohormon antara lain auksin, sitokinin dan giberelin yang dihasilkan mikroba yang terdapat di dalam pupuk hayati.

Beberapa jenis pupuk hayati konsorsium yang bisa digunakan untuk meningkatkan tingkat kesuburan tanah dan mengendalikan penyakit antara lain Bion-Up, Biostimulan, Azoto-Tricho, KIBRT. Keempat jenis pupuk hayati ini mengandung sejumlah mikroba yang dapat melarutkan fosfat, penambat nitrogen, dekomposisi bahan organik, menghasilkan eksopolisakarida yang membantu dalam proses agregasi tanah untuk meningkatkan tingkat kesuburan tanah, memproduksi fitohormon auksin, sitokinin dan giberelin

yang dapat memacu pertumbuhan tanaman <sup>[6,7]</sup>, serta memproduksi sejumlah enzim dan antibiotik untuk mengendalikan pertumbuhan dan perkembangan patogen penyebab penyakit tanaman <sup>[8]</sup>. Bion up adalah pupuk hayati cair konsorsium tujuh jenis mikroba yang dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman serta dapat mengendalikan penyakit hawar daun pada sawi <sup>[9]</sup>. Biostimulan merupakan pupuk hayati cair konsorsium tiga strain *Bacillus*, dapat meningkatkan pertumbuhan bawang merah <sup>[7]</sup>. KIBRT adalah pupuk hayati konsorsium isolat bakteri rizosfer tomat (KIBRT) yang dapat meningkatkan pertumbuhan bibit tomat, bawang merah dan kubis bunga, serta dapat mengendalikan perkembangan patogen *Fusarium oxysporum*, *Rhizoctonia solani*, *Sclerotium rolfsii* dan *Phytophthora infestans* secara invitro <sup>[10]</sup>. Azoto-Tricho merupakan pupuk hayati konsorsium *Trichoderma harzianum* dan *Azotobacter chroococum*, dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil serta dapat mengendalikan penyakit hawar daun pada sawi <sup>[9]</sup>. Isolat yang terdapat didalam pupuk hayati KIBRT dan Azoto-Tricho adalah isolat indigenus asal Ambon yang diisolasi dari rizosfir tanaman tomat dan sawi.

Untuk mengendalikan penyakit pada tanaman juga dapat penggunaan bahan kimia propineb. Propineb merupakan bahan aktif dari Fungisida Antracol. Propineb sering digunakan untuk mengendalikan cendawan/jamur pada benih, bibit, batang, akar, daun, bunga dan buah. Aplikasinya dilakukan dengan penyemprotan langsung ketanaman, injeksi batang, pengocoran pada akar, perendaman benih dan fumigan <sup>[11]</sup>. Penggunaannya untuk mengendalikan penyakit pada tanaman sayuran daun, sayuran buah, maupun tanaman buah dan tanaman perkebunan anggur, bawang merah, cabai, tembakau, tomat, kentang, dan lain lain. Penggunaan fungisida kimiawi perlu diikuti untuk membandingkan keefektifan pupuk hayati dalam mengendalikan penyakit, maupun peningkatan pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah.

Penelitian bertujuan untuk mendapatkan pupuk hayati yang efektif mengendalikan penyakit layu fusarium, serta meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian menggunakan pupuk hayati cair yaitu Bion-up; KIBRT (konsorsium isolat bakteri risorfer tomat); Azoto-Tricho (konsorsium *Azotobacter chroococcum* dan *Trichoderma harzianum*); Biostimulan; fungisida kimia (Propineb) yang merupakan bahan aktif dari fungisida Antracol; kotoran ayam sebagai pupuk dasar; benih bawang merah varietas Bauji.

### Rancangan Penelitian

Perlakuan yang dicobakan adalah pemberian empat jenis pupuk hayati konsorsium serta bahan kimia propinab dalam fungisida Antracol sebagai pembanding. Perlakuan tersebut sebagai berikut : Tanpa pupuk hayati sebagai kontrol (A), Bion-up (B), KIBRT (C), Biostimulan (D), Azoto-Tricho (E), dan Fungisida Propineb. Perlakuan dirancang menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan ulangan tiga kali, sehingga jumlah satuan percobaan sebanyak 18 satuan percobaan (petak).

### Pelaksanaan Penelitian

Tanah seluas 50 m<sup>2</sup> diolah dan dibuat bedengan sebanyak 18 petak dengan ukuran 2 m × 1 m. Jarak antar petak dalam blok adalah 40 cm, sedangkan jarak petak antar blok adalah 60 cm. Tiap petak diberikan 4 kg pupuk kandang ayam atau setara dengan 20 ton/ha, dibaurkan secara merata di atas bedengan. Pupuk ini diberikan lima hari sebelum tanam.

Sebelum bibit ditanam, dibuatkan lubang tanam dengan jarak tanam 20 cm × 20 cm. Bibit bawang sebelum ditanam, dipotong 0,5 cm pada bagian titik tumbuh. Jumlah tanaman dalam satu bedeng sebanyak 50 tanaman

Aplikasi pupuk hayati dilakukan dengan cara masing-masing pupuk hayati diencerkan dengan air steril sampai konsentrasi 1%, kemudian di aplikasikan sebanyak 20 ml untuk setiap tanaman yang diberikan dengan cara disiram pada panah sekitar tanaman, sedangkan Fungisida Antracol diberikan dengan konsentrasi 0.2%. Pemberian mulai dilakukan pada tanaman berumur 14 hari setelah tanam (HST) dan pemberian berikutnya dilakukan dengan interval waktu 7 hari sampai tanaman berumur 42 HST.

Umbi bawang yang menunjukkan gejala penyakit layu diambil dan diisolasi patogen penyebab penyakit pada media PDA. Koloni yang tumbuh diamati dengan mikroskop pada pembesaran 400 X. Ciri makrokonidia berbentuk bengkok seperti arit menunjukkan jamur tersebut adalah *Fusarium oxysporum*.

### Pengamatan

Variabel pengamatan adalah intensitas penyakit (kejadian penyakit), tinggi tanaman, bobot umbi dan jumlah umbi. Semua tanaman dalam petak yang berjumlah 50 tanaman dijadikan sampel untuk pengamatan kejadian penyakit. Pengukuran kejadian penyakit pada tanaman berumur 42 HST dihitung menggunakan rumus:  $KP = \frac{n}{N} \times 100 \%$ , KP = Kejadian penyakit, n = jumlah tanaman yang layu fusarium, dan N= jumlah tanaman yang diamati (50 tanaman).

Pengukuran tinggi tanaman dilakukan terhadap lima tanaman sebagai sampel pada setiap petak percobaan ketika tanaman berumur 42 HST. Bobot dan jumlah umbi diukur setelah tanaman panen terhadap lima tanaman sebagai sampel yang dipilih secara acak. Pengukuran bobot umbi menggunakan timbangan analitik.

### Analisis Data

Data hasil pengamatan dilakukan analisis statistik untuk menguji pengaruh perlakuan terhadap intensitas penyakit, tinggi tanaman, bobot umbi dan jumlah umbi. Untuk mengetahui pengaruh pupuk hayati menggunakan analisis ragam (Anova) dengan

taraf = 0,05. Uji lanjut menggunakan uji Tukey atau Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) dengan  $\alpha = 0,05$  untuk mengetahui pengaruh dari masing-masing perlakuan. Software yang digunakan adalah Minitab 18.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Gejala Penyakit

Hasil pengamatan visual terhadap tanaman bawang merah yang terserang penyakit layu *Fusarium* menunjukkan gejala pada bagian ujung daun melingkar, berwarna kuning kemudian layu. Pada bagian akar terjadi pembusukan, dan pada dasar umbi terdapat jamur berwarna keputihan (Gambar

1). Gejala ini mulai terlihat pada tanaman berumur 14 HST. Bertambahnya waktu, gejala penyakit meluas sehingga tanaman mati. Deskripsi gejala seperti ini juga ditemukan pada hasil penelitian penelitian lainnya yakni gejala penyakit layu *Fusarium* pada bawang merah pada tahap awal pucuk daun yang muncul mulai melingkar (beberapa helai atau semua helai daun yang ada), kemudian terjadi penguningan atau perubahan warna daun yang melingkar menjadi kuning, dimulai dari pucuk daun ke arah pangkal daun. Pada tahap selanjutnya daun akan mengering dan mengalami kematian. Gejala ini dapat muncul pada tahap awal perkecambahan maupun pada tahap akhir perkecambahan. <sup>[12]</sup>.



Gambar 1. Tanaman bawang merah yang terserang penyakit layu fusarium disebabkan oleh *Fusarium oxysporum*.

*Fusarium* termasuk ke dalam patogen tanaman yang dapat menular melalui tanah (*soil borne*). Jamur ini dapat bertahan dalam tanah sebagai miselium atau spora tanpa adanya inang. Jika terdapat inang maka akan menginfeksi akar, masuk ke jaringan vaskuler (xylem) menyebar dan memperbanyak diri dan menyebabkan inang mengalami kelayuan karena sistem pembuluh pada tanaman inang tersebut tersumbat <sup>[13]</sup>.

Tanaman sakit yang menunjukkan gejala penyakit layu di ambil dan dilakukan diisolasi

pada media PDA di laboratorium. Koloni tumbuh cepat, melingkar dan menyebar ke segala arah, awal pertumbuhan koloni berwarna putih cerah seperti kapas, kemudian berubah menjadi putih agak kekuningan atau krem (Gambar 2.A). Hasil pengamatan mikroskopis dengan pembesaran 400 X ditemukan bahwa mikrokonidia berbentuk bulat dan tidak bersepta, makrokonidia berbentuk bulat panjang dengan ujung mengecil, melengkung dan bersepta 3-5, sedangkan hifa hialin (Gambar 2.B).

Berdasarkan ciri-ciri koloni pada media PDA dan bentuk makrokonidia, mikrokonidia dan hifa secara mikroskopis meyakinkan bahwa penyakit layu pada tanaman bawang

merah dilapangan adalah penyakit layu fusarium yang disebabkan oleh *Fusarium oxysporum*.



Gambar 4. Pertumbuhan koloni dan morfologi *Fusarium oxysporum*.  
(A) Koloni jamur *Fusarium oxysporum* pada media PDA  
(B) Mikroskopis jamur *Fusarium oxysporum*.  
(1) Mikronidia, (2) Makronidia, (3) Hifa

### Kejadian Penyakit

Pemberian pupuk hayati dan fungsida antracol berpengaruh terhadap perkembangan penyebab penyakit layu *Fusarium* ( $P = 0,002$ ),

yang ditunjukkan dengan nilai intensitas penyakit (kejadian penyakit) pada umur 42 HST. Pengaruh dari masing-masing perlakuan terhadap kejadian penyakit disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengaruh Pemberian Pupuk Hayati terhadap kejadian penyakit *Fusarium oxysporum* pada tanaman bawang merah pada umur 42 HST.

Perlakuan	Kejadian Penyakit (%)
A = Kontrol/Tanpa pupuk hayati	25.33 a
B = Bion-up	12.00 b
C = KIBRT	9.33 b
D = Biostimulan	16.00 ab
E = Azoto-Tricho	8.00 b
F = Fungsida Propineb	16.66 ab

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan tidak terdapat perbedaan secara signifikan menurut Uji Tukey pada taraf 0.05.

Data pada Tabel 1 memperlihatkan bahwa pemberian pupuk hayati Bion Up, KIBRT dan Azoto-Tricho menurunkan persentase kejadian penyakit secara signifikan berbeda jika dibandingkan dengan kontrol, tetapi tidak berbeda secara signifikan dengan pemberian Biostimulan dan Fungsida propineb. Perlakuan pemberian Biostimulan dan Fungsida Antracol tidak terlihat perbedaan secara signifikan jika dibandingkan dengan kontrol.

Rendahnya persentase kejadian penyakit mengindikasikan adanya penurunan populasi maupun aktifitas dari *Fusarium oxysporum* sebagai organisme penyebab penyakit layu. Penurunan populasi maupun aktifitas *Fusarium oxysporum* karena adanya mikroorganisme yang terdapat di dalam pupuk hayati yang berperan sebagai antagonis khususnya pada perlakuan Bion UP, KIBRT dan Azoto-Tricho.

Mikroba yang terdapat dalam Bion up dan Azoto-Tricho antara lain adalah bakteri *Azotobacter choccocum*. Bakteri ini dapat memproduksi metabolit yang memiliki aktivitas antagonis terhadap banyak jamur fitopatogenik dan bakteri yang menyebabkan penyakit pada tanaman [14], dapat menghasilkan senyawa antibiotik dengan ciri berupa zat berminyak, kental, berwarna kekuningan, mudah larut dalam pelarut organik, tidak larut dalam air, mudah teroksidasi oleh oksigen udara, yang dikenal sebagai ester asam alifatik tetraenik (C<sub>20</sub>H<sub>30</sub>O<sub>4</sub>) [15]. Selain itu *A. crocoochum* juga dapat menghasilkan siderofor [16], yang berpotensi sebagai agens antagonis [17], juga memproduksi enzim kitinase, selulase, glukase, lipase, dehidrogenase, posfatase, nitrogenase, yang dapat menghambat pertumbuhan jamur patogen [18]. Pengujian antagonis secara in-vitro menunjukkan bahwa *Azotobacter choccocum* berpengaruh signifikan terhadap pertumbuhan patogen *Fusarium oxysporum*, *Rhizoctonia solani*, dan *Sclerotium rolfsii* [19]. Di Lapangan, *Azotobacter chroococum* dapat mengendalikan penyakit hawar daun pada tanaman sawi [9], dan penyakit *damping off* yang disebabkan oleh *Rhizoctonia solani* pada tanaman kacang panjang [6].

Bion up juga mengandung bakteri *Pseudomonas cepacia* dan *Penicillium* sp. *Pseudomonas cepacia* dapat berperan sebagai biokontrol patogen tanaman [20]. Bakteri ini dapat berperan sebagai phytopathogen bakteri penyebab busuk umbi pada bawang [21]. Sedangkan *Penicillium* dapat menghasilkan antibiotik yang dapat menekan patogen *Verticillium* sp penyebab penyakit layu pada tomat, dan dapat mengurangi jumlah pustula karat pada gandum yang disebabkan oleh *Puccinia graminis* f. sp. tritid. [22].

*Trichoderma harzianum* yang terdapat di dalam pupuk hayati Azoto-Tricho berperan penting dalam menekan perkembangan *Fusarium oxysporum* yang ditunjukkan dengan rendahnya intensitas penyakit. Penghambatan jamur patogen oleh

*T. harzianum* terjadi melalui mekanisme antibiosis, mikoparasitisme, kompetisi nutrisi, melarutkan nutrisi anorganik, induksi resistensi tanaman, dan inaktivasi enzim patogen [23]. Mekanisme mikoparasitisme memainkan peranan penting untuk menghancurkan dinding sel patogen [24]. Enzim dan antibiotik yang dihasilkan *Trichoderma* sp seperti enzim lytic ekstraselluler seperti 1,3 -Glukanase dan Chitinase dapat berpenetrasi pada hifa inang patogen sehingga menyebabkan lisis pada dinding sel inangnya, sedangkan senyawa antibiotik gliovirin dapat menghambat perkembangan patogen tular tanah seperti (*Pythium ultimum* dan *Phytophthora* sp), juga senyawa antibiotik lainnya yang mudah menguap dan bahan kimia non-volatile dapat mempengaruhi permeabilitas membran sel dan menghancurkan sitoplasma jamur [8].

Tidak ada pengaruh fungisida propineb secara signifikan terdapat penyakit layu fusarium menunjukkan bahwa bahan aktif propineb belum mampu mempengaruhi aktivitas *Fusarium oxysporum* penyebab penyakit layu pada tanaman bawang merah. Hal ini dapat disebabkan karena propineb terurai jika diaplikasikan ke tanah. Propineb mudah larut di dalam air dan terurai dalam media yang lembab. Penyiraman tanaman bawang merah yang dilakukan setiap pagi dan sore hari jika tidak ada hujan mengakibatkan tanah selalu dalam keadaan lembab memungkinkan propineb yang diberikan terurai dan berkurang perannya dalam menghambat pertumbuhan *Fusarium oxysporum*. Bahan aktif ini bekerja sebagai agen pengkhelat unsur yang dibutuhkan oleh jamur sehingga terjadi penghambatan pertumbuhan [11].

### Tinggi Tanaman

Data tinggi tanaman bawang merah pada umur 42 HST dilakukan analisis ragam untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk hayati dan fungisida antracol. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa pemberian pupuk hayati berpengaruh signifikan terhadap tinggi tanaman bawang merah (P=0,000). Hasil

analisis pengaruh dari masing-masing perlakuan terhadap tinggi tanaman disajikan pada Tabel 2.

Data pada Tabel 2 memperlihatkan bahwa pemberian pupuk hayati (Bion Up, KIBRT, Azoto-Tricho dan Biostimulan) meningkatkan tinggi tanaman secara signifikan dibandingkan dengan kontrol, sedangkan pemberian fungisida Antracol dengan kontrol tidak berbeda. Tidak ada

perbedaan yang signifikan antar perlakuan pemberian pupuk hayati. Hal ini berarti semua pupuk hayati yang diberikan memberikan efek yang sama terhadap pertumbuhan tinggi tanaman. Peningkatan tinggi tanaman akibat pemberian pupuk hayati tidak terlepas dari pengaruh metabolit yang dihasilkan oleh mikroorganisme yang terdapat dalam pupuk hayati tersebut.

Tabel 2. Pengaruh Pemberian Pupuk Hayati terhadap tinggi tanaman bawang merah pada umur 42 HST.

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)
A = Kontrol/Tanpa pupuk hayati	31,30 c
B = Bion-up	37,79 ab
C = KIBRT	40,87 a
D = Biostimulan	37,64 ab
E = Azoto-Tricho	37,93 ab
F = Fungsida propineb	35,13 bc

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan tidak terdapat perbedaan secara signifikan menurut Uji Tukey pada taraf 0.05.

### Jumlah Umbi

Data jumlah umbi pertanaman dilakukan analisis ragam untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk hayati. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa pemberian

pupuk hayati berpengaruh signifikan terhadap jumlah umbi ( $P=0,000$ ). Hasil analisis pengaruh dari masing-masing perlakuan terhadap tinggi tanaman disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengaruh Pemberian Pupuk Hayati terhadap jumlah umbi bawang merah.

Perlakuan	Jumlah Umbi
A = Kontrol/Tanpa pupuk hayati	6.00 c
B = Bion-up	8.47 ab
C = KIBRT	9.733 a
D = Biostimulan	8.533 ab
E = Azoto-Tricho	9.47 ab
F = Fungsida propineb	7.47 bc

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan tidak terdapat perbedaan secara signifikan menurut Uji Tukey pada taraf 0.05.

Data pada Tabel 3 memperlihatkan bahwa semua perlakuan penggunaan pupuk hayati (Bion Up, KIBRT, Bionstimulan,

Azoto-Tricho) pengaruhnya signifikan berbeda dengan perlakuan tanpa pupuk hayati (kontrol), sedangkan perlakuan fungisida

Antracol tidak menunjukkan perbedaan dengan kontrol. Hal ini mengindikasikan bahwa metabolit yang dihasilkan oleh mikroorganisme yang terdapat di dalam pupuk hayati memberikan efek meningkatkan jumlah umbi. Data pada Tabel 3 juga memperlihatkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antara perlakuan pupuk hayati.

### Bobot Umbi

Data bobot umbi pertanaman dilakukan analisis ragam untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk hayati. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa pemberian pupuk hayati berpengaruh signifikan terhadap bobot umbi ( $P=0,000$ ). Hasil analisis pengaruh dari masing-masing perlakuan terhadap bobot umbi pertanaman disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Pengaruh Pemberian Pupuk Hayati terhadap bobot umbi bawang merah.

Perlakuan	Bobot Umbi (g)
A = Kontrol/Tanpa pupuk hayati	41.28 c
B = Bion-UP	66.79 b
C = KIBRT	85.98 a
D = Biostimulan	73.39 ab
E = Azoto-Tricho	76.49 ab
F = Fungsida propineb	58.68 bc

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan tidak terdapat perbedaan secara signifikan menurut Uji Tukey pada taraf 0.05.

Data pada Tabel 4 memperlihatkan bahwa semua perlakuan penggunaan pupuk hayati pengaruhnya signifikan berbeda dengan perlakuan tanpa pupuk hayati (kontrol), sedangkan perlakuan fungsida propineb tidak menunjukkan perbedaan dengan kontrol. Hal ini mengindikasikan bahwa metabolit yang dihasilkan oleh mikroorganisme yang terdapat di dalam pupuk hayati memberikan efek meningkatkan bobot umbi bawang merah. Data pada Tabel 4 memperlihatkan juga bahwa efek perlakuan pemberian KIBRT lebih baik dibandingkan dengan perlakuan pemberian Bion Up, tetapi efeknya sama dengan perlakuan pemberian Biostimulan dan Azoto-Tricho.

Pupuk hayati yang digunakan dalam penelitian ini lebih memberikan pengaruh lebih baik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah yang ditunjukkan dengan variabel tinggi tanam, jumlah umbi pertanaman, dan bobot umbi dibanding kontrol dan perlakuan fungsida antracol. Hal ini dapat terjadi karena adanya metabolit yang

dihasilkan oleh mikroorganisme yang terdapat di dalam pupuk hayati.

Mikroorganisme yang terdapat di dalam pupuk hayati yang digunakan bagian besar berasal dari genus bakteri *Azotobacter*, *Pseudomonas*, dan *Bacillus*, dan jamur *Trichoderma*. *Azotobacter* dikenal sebagai bakteri penambat  $N_2$  di perakaran tanaman<sup>[25]</sup>, memfiksasi  $N_2$  secara bebas<sup>[26]</sup> dan memproduksi metabolit antara lain hormon sitokinin dan giberelin<sup>[27]</sup>. Auksin yang berperan dalam peningkatan pertumbuhan dan hasil tanaman<sup>[28]</sup>.

Bakteri *Pseudomonas* dan *Bacillus* merupakan bakteri pelarut fosfat yang memiliki kemampuan sebagai biofertilizer dengan cara melarutkan unsur fosfat yang terikat pada unsur lain (Fe, Al, Ca, dan Mg), sehingga unsur fosfat tersebut menjadi tersedia bagi tanaman<sup>[29]</sup>. Dengan adanya fosfat tersedia di dalam tanah maka akan terserap oleh tanaman bawang merah sehingga pertumbuhan dan hasil tanaman lebih baik, karena fosfor merupakan salah satu unsur

esensial yang dibutuhkan tanaman untuk pertumbuhan dan produksi optimum. Defisiensi fosfor menyebabkan pertumbuhan tanaman lambat, lemah, dan kerdil<sup>[30]</sup>. Bakteri *Pseudomonas* dan *Bacillus* juga memproduksi metabolit antara lain enzim Fitohormon *Indole Acetic Acid* (IAA)<sup>[7,10]</sup>. IAA (Asam Indolasetat) atau dikenal juga dengan Auksin yang merupakan salah satu hormon tanaman yang dapat meregulasi banyak proses fisiologi, seperti pertumbuhan, pembelahan dan diferensiasi sel serta sintesis protein. Pada tanaman kopi, auksin aktif di dalam pertumbuhan tunas dan akar<sup>[31]</sup>. Pada tanaman bawang merah yang dicobakan, bakteri *Azotobacter*, *Pseudomonas* dan *Bacillus* yang terkandung didalam pupuk hayati Bion up, KIBRT, Biostimulan dan Azoto-Tricho berkontribusi meningkatkan tinggi tanaman, jumlah umbi, bobot umbi dan diameter umbi.

Pupuk hayati Azoto-Tricho selain mengandung makteri *Azotobacter chroococcum*, juga mengandung Jamur *Trichoderma* sp. Jamur *Trichoderma* mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman<sup>[23]</sup>, juga dapat bersifat dekomposer sehingga mempercepat proses perombakan bahan organik di dalam tanah sehingga tanah menjadi subur dan merangsang pertumbuhan vegetatif tanaman<sup>[32]</sup>, dapat meningkatkan serapan nitrogen, fosfat, kalium dan kalsium pada daun dan berkorelasi terhadap diameter batang, tinggi tanaman, luas daun, bobot kering tajuk dan bobot kering akar<sup>[33]</sup>. Beberapa hasil penelitian juga mengemukakan bahwa umumnya *Trichoderma* tumbuh pada permukaan akar tanaman sehingga selain mengontrol penyakit akar juga menunjang pertumbuhan tanaman<sup>[34]</sup>.

## KESIMPULAN

Pemberian pupuk hayati Bion up, KIBRT, Biostimulan dan Azoto-Tricho efektif meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah, sedangkan untuk mengendalikan perkembangan penyakit layu fusarium adalah pupuk hayati Bion up, KIBRT

dan Azoto-Tricho. Penggunaan fungisida antracol tidak efektif mengendalikan penyakit layu fusarium maupun meningkatkan tinggi tanaman, jumlah umbi, dan bobot umbi bawang merah.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Samadi. B dan Cahyono. 2005. Intensifikasi Budidaya Bawang Merah. Yogyakarta : Kanisius.74 hal.
- [2]. Handayani, S. A. 2014. Optimalisasi Pengelolaan Lahan untuk Sayuran Unggulan Nasional. Julianto, editor. Tabloid Sinar Tani Senin 28 April 2014. [http:// tabloidsinartani.com](http://tabloidsinartani.com).
- [3]. BPS Maluku. 2019. Provinsi Maluku Dalam Angka 2019. Ambon : Badan Pusat Statistik Provinsi Maluku. 852 Hal.
- [4]. Putrasamedja, S., Setiawati, W., Lukman, L. dan A. Hasyim. 2012. Penampillan beberapa Klon Bawang Merah dan Hubungannya dengan Intensitas Serangan Organisme Pengganggu Tumbuhan. Jurnal Hortikultura 22 (4):
- [5]. Wiyatiningsih. S. 2003. Kajian Asosiasi *Phytophthora* sp. dan *Fusarium oxysporum* f. sp. cepae Penyebab Penyakit Moler pada Bawang Merah. Mapeta, 5: 1-6.
- [6]. Hindersah, R., Kalay, A.M., Talahaturuson, A, dan Y. Lakburlawa. 2018. Bakteri Pemfiksasi Nitrogen *Azotobacter* Sebagai Pupuk Hayati Dan Pengendali Penyakit Pada Tanaman Kacang Panjang. AGRIC 30 (1): 25 – 32.
- [7]. Kesaulya, H., Baharuddin, H., Zakaria, B. and S.A. Syaiful. 2015. Isolat and Physiological Chacterization of PGPR from Potato Plant Rhizosphere in Medium Land of Buru Islan. Procedia Food Science 3 : 190-199.
- [8]. Ha, T.N. 2010. Using *Trichoderma* Species For Biological Control Of

- Plant Pathogens In Vietnam. J. ISSAAS 16 (1): 17-21.
- [9]. Kalay, A.M., Hindersah, R., Talahaturuson, A., and A.I. Latupapua. 2017. Dual Inoculation of *Azotobacter chroococcum* and *Trichoderma harzianum* To Control Leaf Blight (*Rhizoctonia solani*) and Increase Yield of Choy Sum. IJSER 8 : 1288-1292.
- [10]. Kalay, A.M., Kesaulya, H dan A. Talahaturusen. 2020. Pertanian Berkelanjutan Berbasis Agens Hayati Pada Tanaman Pangan Dan Sayuran. Laporan Penelitian Fakultas Pertanian Universitas Pattimura.
- [11]. Azzamy, 2020. Apa Itu PROPINEB, Kegunaan Bahan Aktif PROPINEB, Manfaat, Dosis, Cara Kerja Lengkap Dengan Cara Aplikasinya. <https://mitalom.com/pestisida/5069/apa-itu-propineb-kegunaan-bahan-aktif-propineb-manfaat-dosis-cara-kerja-lengkap-dengan-cara-aplikasinya/>. Diakses 19/04/2021.
- [12]. Fadhilah, S., Wiyono, S, dan M. Surahman. 2014. Pengembangan Teknik Deteksi *Fusarium* Patogen Pada Umbi Benih Bawang Merah (*Allium ascalonicum*) di Laboratorium [Development of Detection Technique for *Fusarium* Pathogen on Seedling Shallot (*Allium ascalonicum*) Bulb at Laboratory] J. Hort. 24(2): 171-178
- [13]. Agrios, G.N. 2005. Plant Pathology 5 th ed. Elsevier Academic Press, San Diego.
- [14]. Al – Azawi, A. Q., Nawar, H.H. and M. I. Abdulla. 2012. Biocontrol of *Fusarium oxysporum* f. Sp. *lycopersici* by Plant Growth Promoting Bacteria on Tomato Plant. The 2nd Scientific Conference the Collage of Agriculture. Ministry of Science & Technology/Directorate of Agricultural Researches
- [15]. Pridachina, N. N., Novogradskaja, E.D., Krugliak E.B., Chekasina, E.V and T.S. Korchak. 1982. *Azotobacter chroococcum*, a Producer of a New Antifungal Antibiotic. *Antibiotiki* 27 (1): 3-6
- [16]. Ida, P. 2012. Seleksi dan Karakteristik Bakteri Penghasil Siderofor sebagai Agens Antagonis *Ralsotonia solanacearum* pada Tomat
- [17]. Vikhe, P. S. 2014. *Azotobacter* species as a Natural Plant Hormone Synthesizer. Res. J. Recent. Sci. 3 (4c): 59-63
- [18]. Singh, A., Parmar, N. and R.C. Kuhad. 2011. *Bioaugmentation, Biostimulation and Biocontrol*. Springer Science & Business Media New York
- [19]. Kalay, A.M., Talahaturuson, A. dan W. Rumahlewang. 2018. Uji Antagonisme *Trichoderma harzianum* Dan *Azotobacter chroococcum* Terhadap *Rhizoctonia solani*, *Sclerotium rolfsii* dan *Fusarium oxysporum* secara in-vitro. *Agrologia* 7 (2): 71-78.
- [20]. Coenye, T and P. Vandamme. 2003. Minireview: Diversity and significance of Burkholderia species occupying diverse ecological niches. *Environmental Microbiology* (2003) 5(9), 719–729
- [21]. Holmes, A., Govan, J and R. Goldstein 1998. Agricultural Use of Burkholderia (*Pseudomonas*) cepacia: A Threat to Human Health. *Emerging Infectious Diseases* 4 (2) : 221-227
- [22]. Phuwiwat, W. and K. Soy tong. 2001. The effect of *Penicillium notatum* on plant growth. *Fungal Diversity* 8: 143-148.
- [23]. Harman, G. E. 2006. Overview of Mechanisms and Uses of *Trichoderma* spp. *Phytopathology* 96:190-194
- [24]. Schirmbock, M., Lorito, M., Wang, Y., Hayes, C.K., Arisan-Atac, I., Scala F., Harman, G.E, and C.P. Kubicek. 1994. Parallel formation and synergism of hydrolytic enzymes and peptaibol antibiotics, molecular mechanisms

- involved in the antagonistic action of *Trichoderma harzianum* against phytopathogenic fungi. *Applied and Environmental Microbiology* 60 (12): 4364–4370.
- [25]. Simanungkalit, R. D. M., Suriadikarta, D. A., Saraswati, R., Setyorini, D. dan W. Hartatik 2006. *Pupuk Organik dan Pupuk Hayati : Organic Fertilizer and Biofertilizer*. Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Jakarta
- [26]. Wani, S.P., Rupela, O.P. and K.K. Lee. 1995. Sustainable Agriculture In Semi Arid Tropics Thorough Biological Nitrogen Fixation In Grain Legumes. *Plant and Soil*. 174 (1-2): 29-49
- [27]. Hindersah, R, dan T. Simarmata. 2004. Kontribusi Rizobakteri *Azotobacter* dalam Meningkatkan Kesehatan Tanah melalui Fiksasi N<sub>2</sub> dan Produksi Fitohormon di Rizosfir. *Jurnal Natural Indonesia* 6: 127- 133
- [28]. Wedhastri, S. 2002. Isolasi dan seleksi *Azotobacter spp.* penghasil faktor tumbuh dan penambat nitrogen dari tanah masam. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan* 3(1): 45-51.
- [29]. Widawati, S. dan Suliasih. 2006. Populasi Bakteri Pelarut Fosfat (BPF) di Cikaniki, Gunung Botol, dan Ciptarasa, serta Kemampuannya Melarutkan P Terikat di Media Pikovskaya Padat, *Biodiversitas*, 7 (2): 109-113.
- [30]. Sumarni, N., Rosliana R., Basuki R.S., dan Y. Hilman. 2012. Tanggap Pertumbuhan Tanaman Bawang Merah terhadap pemupukan Fosfat pada Beberapa Kesuburan Lahan (status Ptanah). *J. Hort.* 22(2):138-138.
- [31]. Arimarsetiowati, R dan F. Ardiyani. 2012. Pengaruh penambahan auxin terhadap pertunasan dan perakaran kopi arabika perbanyak Somatik Embriogenesis. *Pelita Perkebunan* 28(2) : 82-90
- [32]. Irwansyah, A. 2008. Penggunaan Beberapa Jenis Aktivator untuk Meningkatkan Laju Degradasi Tanah Gambut dan Pertumbuhan Tanaman Jati Putih (*Gmelina arborea roxb*). [Skripsi]. Universitas Sumatera Selatan. Medan
- [33]. Yuleli, 2009. Penggunaan beberapa jenis fungi untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman karet (*Hevea brasilliensis*) di tanah gambut. Universitas Sumatera Utara.
- [34]. Jayalakshmi, S.K., Raju, S., Usha-Rani, S., Benagi, V.I and K. Sreeramulu. 2009. *Trichoderma harzianum* L1 as a potential source for lytic enzymes and elicitor of defense responses in chickpea (*Cicer arietinum* L.) against wilt disease caused by *Fusarium oxysporum* f. sp. ciceri. *Australian Journal of Crop Science* 3 (1): 44-52.