

Pengaruh Perendaman Bibit Bawang Merah Dengan Formulasi Biopestisida Untuk Mengendalikan Penyakit Moler (*Fusarium oxysporum*)

Effect of Soaking Shallot Seeds with Biopesticide Formulation to Control Moler Diseases

Dinda Rizka Rahayu*, Sri Wiyatiningsih, Penta Suryaminarsih

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian UPN “Veteran” Jawa Timur

e-mail: [*dindarahayu3540@gmail.com](mailto:dindarahayu3540@gmail.com) , sri.wiyatiningsih@upnjatim.ac.id , penta_s@upnjatim.ac.id

ABSTRAK

Bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) merupakan komoditas hortikultura primer dan banyak dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari, diantaranya sebagai bumbu masakan dan obat tradisional. Salah satu OPT yang menyerang tanaman bawang adalah *Fusarium oxysporum* penyebab penyakit Moler. Sasaran serangannya yaitu bagian dasar dari umbi lapis. Tanaman bawang merah dapat tumbuh dengan optimal dengan perendaman bibit bawang merah selama beberapa menit dengan suhu 45° - 50°C dan dapat mengurangi serangan penyakit moler. Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) Non Faktorial, yaitu pengambilan sampel sesuai dengan rancangan yang telah ditentukan pada setiap petakan lahan-lahan pertanaman bawang merah. Perlakuan yang digunakan yaitu perlakuan perendaman umbi menggunakan fobio selama 15 menit, 30 menit, 45 menit dan 60 menit. Terdapat 5 perlakuan yang diulang sebanyak 6 kali sehingga didapatkan 30 satuan percobaan. Setiap satuan percobaan diulang 3 kali, terdiri dari 100 tanaman bawang merah dengan jarak tanam 15 x 15 cm dan jarak *barrier* 50 cm. Jumlah seluruh tanaman yaitu 3000 tanaman. Formula Biopestisida adalah suatu produk fermentasi mikroorgansime yang dapat digunakan sebagai agens pengendali hayati dan sebagai PGPR yang diformulasikan dalam bentuk cairan sehingga mudah digunakan oleh petani. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dan lama waktu terbaik perendaman umbi bawang merah dengan formulasi biopestisida untuk mengendalikan jamur *Fusarium oxysporum* penyebab penyakit moler. Perendaman umbi bawang merah dengan formulasi biopestisida fobio selama 60 menit memberikan hasil terbaik dalam menekan intensitas penyakit moler akibat *Fusarium oxysporum*.

Kata kunci: Bawang Merah, Bibit, Moler, Formulasi Biopestisida

ABSTRACT

*Shallots (*Allium ascalonicum* L.) is a primary horticultural commodity and is widely used in daily life, including as a cooking spice and traditional medicine. One of the pests that attack onion plants is Moler Disease. This disease is caused by the fungus *Fusarium oxysporum*. The target of the attack is the base of the tuber. Onion plants can grow optimally by soaking shallot seeds for 15 minutes at a temperature of 45° - 50°C and can reduce moler disease. This study used a non-factorial randomized block design (RAK) method, namely taking samples according to a predetermined design on each plot of onion planting land. The treatment used was tuber soaking treatment using fobio for 15 minutes, 30 minutes, and 45 minutes*

and 60 minutes. There were 5 treatments which were repeated 6 times so that 30 experimental units were obtained. Each experimental unit consisted of 100 shallot plants with a spacing of 15 x 15 cm and a barrier distance of 50 cm. The total number of plants is 3000 plants. Biopesticide formula is a product of microorganism fermentation that can be used as a biological control agent and as PGPR which is formulated in liquid form so that it is easy to use by farmers. This study aims to determine the effect and the best time of soaking shallot bulbs with biopesticide formulations to control the fungus *Fusarium oxysporum* that causes moler disease.

Keywords: Shallots, Seeds, Moler, Biopesticide Formulation

PENDAHULUAN

Bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) merupakan tanaman hortikultura unggulan dan banyak petani yang melakukan usaha tani secara intensif. (Balingbantan, 2006). Beberapa faktor yang menyebabkan menurunnya produktivitas bawang merah yaitu kandungan hara tanah yang rendah, adanya peningkatan serangan penyakit dan hama pada tanaman, bibit yang digunakan memiliki kualitas yang rendah, dan adanya perubahan iklim mikro (Triharyanto dkk, 2013). Penggunaan fungisida nabati dapat dikembangkan sebagai upaya alternatif pengendalian pada tanaman bawang merah. Dampak positif dari penggunaan fungisida nabati yaitu ramah lingkungan karena dapat terurai oleh alam dan tidak meninggalkan residu kimia pada produk pertanian pasca panen (Sudarmo, 2005).

Salah satu alternatif pengendalian yang dapat dikembangkan adalah penggunaan fungisida nabati. Penggunaan fungisida nabati selain dapat menghambat perkembangan penyakit juga aman bagi konsumen dan lingkungan karena mudah terurai dan tidak meninggalkan residu pada produk pertanian (Sudarmo, 2005). Formula Biopestisida adalah produk mikroorganisme sebagai agens pengendali hayati dalam bentuk cairan sehingga mudah digunakan oleh petani. Suspensi mikroorganisme yang digunakan dalam formulasi biopestisida ini dibuat dengan medium berupa cairan ekstrak daging, 100 ml ekstrak kentang, ekstrak ketan hitam, legen siwalan, susu sapi cair, madu dan air gula, sedangkan mikroorganismenya merupakan mikroorganisme yang hidup di rizosfer akar tanaman kelapa, akar tanaman bakau dan akar tanaman tunjang, serta mikroorganisme yang hidup di dalam legen siwalan, legen kelapa dan susu sapi cair, dapat bertahan efektif sebagai mikroorganisme peningkat ketahanan tanaman terhadap serangan patogen hingga dua tahun dan telah memperoleh Nomor Pendaftaran Paten Biasa dengan No. P00201200183 Kombinasi komposisi dan proporsi bahan media pembawa yang tepat adalah ekstrak daging 500 gram/liter, ekstrak kentang 500 gram/liter, ekstrak ketan hitam 500 gram/liter, gula pasir 250 gram, madu 250 ml, aquades 5 liter yang kemudian di inokulasi dengan mikroorganisme yang berasal dari atau hidup di rizosfer akar tanaman kelapa, akar tanaman bakau dan akar tanaman tunjang, serta mikroorganisme yang hidup di dalam legen siwalan, legen kelapa dan susu sapi cair. Suspensi Mikroorganisme pada kombinasi komposisi dan proporsi bahan media pembawa tersebut adalah Khamir, Bakteri Pelarut fosfat, *Lactobacillus* sp., *Rhizobium* sp., Bakteri Amilolitik, Bakteri Proteolitik, Bakteri fotosintetik, Bakteri amonifikasi, Bakteri nitrifikasi. (Sukaryorini dan Wiyatiningsih, 2009).

Menurut Kaeni *et al.* (2014) tanaman bawang merah dapat tumbuh dengan optimal dengan perendaman bibit bawang merah selama 15 menit dengan suhu 45° - 50°C dan dapat mengurangi serangan penyakit moler. Hal ini dapat dijelaskan bahwa perlindungan melalui bibit merupakan cara yang lebih efektif dalam menurunkan insidensi dan intensitas penyakit (Edisaputra, 2005). Hipotesis dari penelitian ini yaitu perendaman benih bawang merah dengan formulasi biopestisida berpengaruh dalam

mengendalikan penyakit moler dan terdapat lama waktu perendaman terbaik untuk perendaman umbi tanaman bawang merah dengan formulasi biopestisida untuk mengendalikan jamur *Fusarium oxysporum* penyebab penyakit moler.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada April hingga Juni 2021. Tempat pelaksanaan penelitian di Laboratorium Kesehatan Fakultas Pertanian Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur untuk *in vitro*. Sedangkan untuk *in vivo* dilaksanakan di Desa Purworejo, Kecamatan Ngantang, Kabupaten Malang dengan ketinggian tempat antara 500 sampai 700 m diatas permukaan laut yang diaplikasikan formulasi biopestisida.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi; cawan petri, tabung reaksi, autoclave (*All American Model*), alat penghomogen/fortex, LAF (*Envirco*), mikropipet (*Fisherbrand*), tip mikropipet, gelas beaker, jarum ose, pinset, erlenmeyer, pengaduk kaca, jarum suntik, lampu Bunsen, timbangan analitik (ACIS Model AD 6001), jerigen, papan tanda, tugal, cangkul dan *handspray*. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut; isolat *Fusarium Oxysporum*, Media PDA (PDA Instant (19gram), agar (2gram), aquadest steril (1000 ml)), kapas, plastik, tissue, kertas label, alkohol 70%, , spiritus, tanah tanam, plastic wrap, dan benih bawang merah varietas batu ijo.

Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) Non Faktorial, yaitu pengambilan sampel sesuai dengan rancangan yang telah ditentukan pada setiap petakan lahan-lahan pertanaman bawang merah. Perlakuan yang digunakan yaitu:

- A : Kontrol (Tanpa Perendaman)
- B : Perlakuan Perendaman Umbi menggunakan Fobio selama 15 menit
- C : Perlakuan Perendaman Umbi menggunakan Fobio selama 30 menit
- D : Perlakuan Perendaman Umbi menggunakan Fobio selama 45 menit
- E : Perlakuan Perendaman Umbi menggunakan Fobio selama 60 menit

Terdapat 4 perlakuan yang diulang sebanyak 6 kali sehingga diperoleh 24 satuan percobaan. Setiap satuan percobaan terdiri dari 100 tanaman bawang merah dengan jarak tanam 15 x 15 cm dan jarak *barrier* 50 cm. Jumlah total tanaman yang ada yaitu 2400 tanaman.

Sebelum kegiatan penelitian dilakukan, maka yang harus dipersiapkan adalah peralatan yang bersih. Sebelum digunakan peralatan dari kaca (tabung raksi, cawan petri, Erlenmeyer, beaker glass) terlebih dahulu dicuci bersih. Setelah peralatan dicuci bersih dan dikeringkan peralatan tersebut harus disterilkan. Metode sterilisasi yang digunakan adalah sterilisasi basah. Sterilisasi basah dilakukan dengan menggunakan autoclave dengan tekanan 1,5 atm dan suhu 121°C selama 30 menit (Tawa *et al.*, 2017). Proses sterilisasi dilakukan untuk menghindari terjadinya kontaminasi. Media yang digunakan untuk meremajakan isolate jamur *Fusarium oxysporum* adalah media PDA (*Potato Dextrose Agar*). Ekplorasi jamur *Fusarium oxysporum* tanaman bawang merah dilakukan di salah satu lahan di Desa Purworejo Kecamatan Ngantang Kabupaten Malang. Pengambilan dilakukan dengan mencabut 1 tanaman pada daun, umbi dan tanah tanaman bawang merah. Tujuannya untuk memperoleh sampel tanaman yang bergejala penyakit moler.

Ada dua macam isolasi yang dilakukan dalam penelitian tersebut yaitu isolasi pathogen menggunakan metode pengenceran dan isolasi langsung. Metode pengenceran dilakukan dengan mengambil sampel tanah sebanyak 1 gram kemudian dilarutkan dalam aquades steril sampai volume 100

ml dan dilakukan pengenceran berseri) hingga pengenceran 10^4 . Langkah selanjutnya yaitu mengambil cairan sebanyak 1 ml menggunakan mikropipet steril dan menyebarkan pada media PDA (*spread method*). Metode isolasi langsung dilakukan dengan mengambil 1 gram tanah secara langsung pada sampel yang telah disiapkan menggunakan mikropipet dan meratakan pada media PDA dan diinkubasi pada suhu ruangan sekitar 25 – 30 °C. Hasil jamur yang tumbuh pada media PDA kemudian dimurnikan ke dalam media PDA baru dengan mengambil menggunakan jarum ose. Apabila jamur yang telah dimurnikan tercampur dengan jamur yang lain, maka akan dilakukan purifikasi kembali. Jamur yang telah dimurnikan kemudian dilakukan pengamatan mikroskopis maupun makroskopis sesuai dengan Barnett dan Hunter (1988) dan pustaka lainnya.

Persiapan Lahan dilakukan dengan mencangkul lahan dengan ukuran 1,8 m x 1,4 m sebanyak 24 Petak. Lahan dicangkul dan diaplikasikan dengan formulasi biopestisida (Sterilisasi tanah). Penanaman bawang merah dilakukan dengan membersihkan kulit umbi bawang merah yang sudah mengering yaitu kulit luarnya, Umbi kemudian dipotong dengan melihat bagian titik tumbuh umbi. Hal ini dilakukan untuk memberhentikan masa dormansi dan mempercepat pertunasan pada penanaman bawang merah. Setelah itu umbi pada perlakuan A direndam pada larutan air + formulasi biopestisida selama 15 menit dengan konsentrasi 10 ml/ L. Pada perlakuan B direndam pada larutan air + formulasi biopestisida selama 30 menit dengan konsentrasi 10 ml/ L. Perlakuan C direndam pada larutan air + formulasi biopestisida selama 45 menit dengan konsentrasi 10 ml/ L. dan perlakuan D direndam pada larutan air + formulasi biopestisida selama 60 menit dengan konsentrasi 10 ml/ L. Benih bawang merah lalu ditanam pada lahan dengan jarak tanam 15x15 cm. Parameter yang diamati yaitu daya tumbuh, tinggi tanaman, jumlah daun, dan intensitas penyakit. Intensitas Penyakit diamati setiap minggu sekali sejak minggu pertama hingga minggu terakhir menjelang panen. Intensitas penyakit dengan kategori penyakit sistemik dapat dihitung dengan rumus: $I = \frac{a}{b} \times 100\%$

$$I = \frac{a}{b} \times 100\%$$

Keterangan: I: Insiden penyakit,

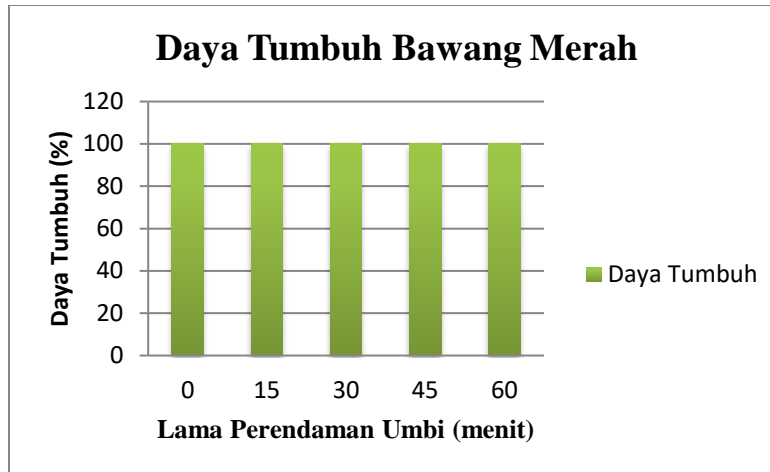
a: Jumlah tanaman sakit

b: Jumlah tanaman seluruhnya

HASIL DAN PEMBAHASAN

Daya Tumbuh

Daya tumbuh atau daya kecambah adalah jumlah benih yang tumbuh dari sejumlah benih yang ditumbuhkan pada media tumbuh dan pada waktu yang telah ditentukan serta dinyatakan dalam persentase. Hasil pengamatan daya tumbuh bawang merah varietas batu ijo menunjukkan bahwa lama perendaman bawang merah menggunakan biopestisida tidak mempengaruhi daya tumbuh bawang merah (Gambar 1).



Gambar 1. Daya Tumbuh Bawang Merah

Perlakuan lama perendaman umbi bawang merah varietas batu ijo dengan biopestisida fobio menunjukkan hasil daya tumbuh umbi sebesar 100% pada seluruh perlakuan. Daya tumbuh benih dapat dipengaruhi oleh dua faktor yaitu faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal dapat mempengaruhi daya tumbuh benih yaitu kondisi benih yang digunakan. Salah satunya yaitu tingkat kemasakan benih, benih yang dipanen pada saat masa fisiologis memiliki cadangan makanan yang cukup untuk merangsang perkecambahan benih sehingga tingkat daya kecambah tinggi (Hasibuan *et al.*, 2021). Sedangkan faktor luar yang mempengaruhi daya tumbuh benih yaitu faktor lingkungan seperti air, temperatur, oksigen, dan cahaya (Sutopo, 2002).

Menurut (Puspitorini & Kurniastuti, 2019), Proses germinasi atau perkecambahan pada tanaman dipengaruhi oleh lama perendaman umbi. Semakin lama waktu perendaman yang dilakukan pada bibit maka persentase jumlah bibit yang berkecambah akan semakin banyak. Air dapat mengimbisi dinding sel sehingga sel pada benih dapat terangsang membelah dengan cepat. Secara difusi, gas O₂ dapat membantu proses germinasi pada benih. Kekurangan air dapat menghambat germinasi akibat pembentukan sitoplasma yang baru secara lambat. Air dapat mempercepat kinerja enzim pada benih sehingga benih cepat berkecambah.

Tinggi Tanaman

Hasil analisis ragam menunjukkan lama perendaman umbi bawang merah berpengaruh nyata terhadap rata-rata tinggi tanaman bawang merah umur 2-7 minggu setelah tanam.

Tabel 1. Rata-Rata Tinggi Tanaman Bawang Merah (cm) pada Umur 2 sampai 7 MST

| Perlakuan | Rata-Rata Tinggi Tanaman Bawang Merah (cm) | | | | | |
|----------------------|--|---------|----------|---------|----------|----------|
| | 2 MST | 3 MST | 4 MST | 5 MST | 6 MST | 7 MST |
| Lama Perendaman Umbi | | | | | | |
| Kontrol | 12,80 a | 21,00 a | 24,20 a | 30,60 a | 34,70 a | 42,40 a |
| 15 Menit | 17,93 b | 26,97 b | 28,74 b | 34,08 b | 40,30 b | 44,58 b |
| 30 Menit | 18,20 bc | 26,98 b | 29,92 bc | 35,58 c | 40,47 bc | 45,51 bc |

| | | | | | | |
|----------|----------|---------|---------|----------|----------|----------|
| 45 Menit | 19,23 cd | 27,07 b | 30,73 c | 36,28 cd | 41,57 bc | 46,49 cd |
| 60 Menit | 20,07 d | 27,70 b | 31,05 c | 37,13 d | 43,10 c | 47,62 d |
| BNT 5% | 1,41 | 1,37 | 1,35 | 1,25 | 1,42 | 1,25 |

Keterangan : Huruf yang sama dalam kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji lanjut BNT 5%.
MST : Minggu Setelah Tanam.

Tabel 1. menunjukkan bahwa perendaman umbi menggunakan biopestisida dapat meningkatkan tinggi tanaman bawang merah. Hasil rata-rata tinggi tanaman bawang merah yang tertinggi yaitu pada perlakuan lama perendaman 60 menit sebesar 47,62 cm. Perlakuan lama perendaman 60 menit dapat meningkatkan tinggi tanaman sebesar 12,31 % dibandingkan dengan perlakuan tanpa perendaman biopestisida. Peningkatan tinggi tanaman tersebut diduga karena Sukaryorini (2009) menjelaskan bahwa suspensi mikroorganisme pada kombinasi bahan pembawa media tersebut antara lain Khamir, bakteri pelarut fosfat (P), *Lactobacillus* sp., *Rhizobium* sp., bakteri amilolitik, bakteri proteolitik, bakteri fotosintetik, bakteri amonifikasi, dan bakteri nitrifikasi. Hal tersebut sejalan dengan pernyataan Nursanti (2017) bahwa mikroba pelarut fosfat, mikroba pelarut N, *Lactobacillus*, dan mikroba pendegradasi selulosa tersebut dapat mengubah unsur hara yang tadinya sulit untuk diserap tanaman menjadi unsur hara yang mudah diserap oleh tanaman sehingga dapat memacu pertumbuhan tanaman.

Jumlah daun

Hasil analisis ragam menunjukkan lama perendaman umbi bawang merah berpengaruh nyata terhadap rata-rata jumlah daun bawang merah umur 2-7 minggu setelah tanam . Nilai rata-rata jumlah daun akibat perlakuan lama perendaman umbi disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-Rata Jumlah Daun Bawang Merah (helai) pada Umur 2 sampai 7 MST

| Perlakuan | Rata-Rata Jumlah Daun Bawang Merah (helai) | | | | | |
|----------------------|--|----------|---------|---------|---------|----------|
| | 2 MST | 3 MST | 4 MST | 5 MST | 6 MST | 7 MST |
| Lama Perendaman Umbi | | | | | | |
| Kontrol | 5,17 a | 6,33 a | 7,67 a | 9,50 a | 10,00 a | 10,50 a |
| 15 Menit | 7,57 b | 9,43 b | 11,57 b | 12,23 b | 12,87 b | 13,03 bc |
| 30 Menit | 7,90 b | 10,17 bc | 11,37 b | 12,33 b | 12,90 b | 13,20 bc |
| 45 Menit | 7,93 b | 10,30 bc | 11,77 b | 12,43 b | 13,07 b | 13,27 bc |
| 60 Menit | 7,97 b | 10,47 c | 11,80 b | 12,47 b | 13,90 b | 14,23 c |
| BNT 5% | 0,80 | 0,89 | 1,14 | 1,21 | 1,04 | 1,03 |

Keterangan : Huruf yang sama dalam kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji lanjut BNT 5%.
MST : Minggu Setelah Tanam.

Tabel 3. menunjukkan bahwa perendaman umbi menggunakan biopestisida pada waktu 60 menit mendapatkan jumlah daun tertinggi pada penelitian tersebut. Hasil rata-rata jumlah daun bawang merah yang tertinggi yaitu pada perlakuan lama perendaman 60 menit sebesar 14,23 helai. Perlakuan lama perendaman 60 menit dapat meningkatkan tinggi tanaman sebesar 35,52 % dibandingkan dengan perlakuan tanpa perendaman biopestisida. Meningkatnya jumlah daun tersebut diduga karena adanya mikroorganisme dalam biopestisida dapat memacu pertumbuhan. Salah satu mikroorganisme yang terkandung didalam biopestisida fobio adalah bakteri *Rhizobium* sp. Menurut Sari & Prayudyaningsih (2015) bakteri *Rhizobium*

merupakan mikroorganisme tanah yang dapat mengikat NO₂ bebas di alam dan mendegradasi menjadi ammonia (NH₃) yang dirombak menjadi asam amino. Asam amino dapat diubah menjadi nitrogen, yang sangat diperlukan oleh tanaman dalam pembelahan sel, pertumbuhan, dan perkembangan. Bakteri *Rhizobium* memperoleh sumber energi (karbohidrat) dari tanaman inang.

Nitrogen (N) adalah salah satu dari empat besar unsure-unsur penyusun tubuh tanaman. Tiga besar unsur lainnya tersedia dalam karbondioksida (CO₂), air (H₂O), dan oksigen (O₂). Sebaliknya nitrogen, unsur pembentuk senyawa protein, relatif tidak dapat dimanfaatkan secara langsung oleh tanaman meskipun 80% udara tersusun oleh senyawa nitrogen (Sari & Prayudyaningsih, 2015). Fungsi unsur nitrogen bagi tanaman yaitu (1) memacu pertumbuhan vegetatif pada tanaman seperti akar, daun, dan batang, (2) menambah jumlah kandungan protein pada tanah, (3) menambah warna daun sehingga berwarna kehijauan, (4) mengontrol reproduksi mikroorganisme tanah yang dapat memacu pertumbuhan, dan (5) mensintesa asam amino dan protein dalam tanaman (Patti et al., 2013). Proses fotosintesis berjalan dengan sesuai maka proses asimilasi yang dilakukan juga sesuai, akibatnya pertumbuhan tanaman menjadi lebih sempurna, hal ini dapat terjadi apabila unsur nitrogen tercukupi pada tanaman. (Sari & Prayudyaningsih, 2015).

Insiden Penyakit

Hasil analisis ragam menunjukkan lama perendaman umbi bawang merah berpengaruh nyata terhadap intensitas penyakit moler pada bawang merah umur 7 minggu setelah tanam. Nilai rata-rata jumlah daun akibat perlakuan lama perendaman umbi disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4.4. Rata- Rata Insiden Penyakit Moler pada Tanaman Bawang Merah (%) pada Umur 7 MST

| Perlakuan | Rata- Rata Intensitas Penyakit Moler pada Tanaman Bawang Merah (%) Umur 7 MST |
|----------------------|---|
| Lama Perendaman Umbi | |
| Kontrol | 43,33 c |
| 15 Menit | 16,67 bc |
| 30 Menit | 13,33 ab |
| 45 Menit | 6,67 ab |
| 60 Menit | 3,33 a |
| BNT 5% | 10,91 |

Keterangan : Huruf yang sama dalam kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji lanjut BNT 5%. MST : Minggu Setelah Tanam.

Tabel 4. menunjukkan bahwa perendaman umbi bawang merah menggunakan biopestisida dapat menekan insiden penyakit moler pada bawang merah. Intensitas penyakit moler terbesar yaitu pada perlakuan tanpa perendaman menggunakan biopestisida sebesar 43,33 %. Sedangkan insiden penyakit moler terkecil yaitu pada perlakuan perendaman umbi bawang merah menggunakan biopestisida selama 60 Menit sebesar 3,33 %. Perlakuan lama perendaman umbi bawang merah menggunakan biopestisida selama 60 Menit dapat menekan intensitas penyakit moler sebesar 92,31% dibandingkan dengan tanpa perendaman biopestisida. Hal tersebut diduga karena mikroorganisme rizosfer yang terdapat didalam biopestisida yang dapat meningkatkan ketahanan bawang merah. Hasil uji pendahuluan biopestisida *Fobio* menunjukkan dapat meningkatkan ketahanan dan hasil tanaman bawang merah terhadap patogen *Fusarium oxysporum* f.sp. *cepae* (Sukaryorini dan Sri, 2009). Ramamoorthy, Viswanathan, Raguchander, Prakasam, dan Samiyappan (2001) menjelaskan bahwa *Plant Growth Promoting Rhizomicroorganism* (PGPR) akan menginduksi ketahanan sistemik atau *Systemic Acquired Resistance* (SAR) pada tanaman. Tanaman yang

telah terinduksi SAR akan lebih tahan terhadap serangan patogen. Oleh karena itu, disekitar akar kumpulan mikroorganisme dapat memacu sel akar untuk menghasilkan senyawa yang dapat menghambat pertumbuhan patogen, selanjutnya sel mengirim sinyal kepada sel lainnya agar menghasilkan senyawa yang bersifat toksik terhadap patogen sehingga seluruh tanaman dapat kebal terhadap serangan patogen.

Tanaman dapat menghasilkan induksi ketahanan sistemik sehingga mampu membentuk senyawa kimia yang berfungsi untuk bertahan dari serangan patogen, didalam menjaga pertahanan akan melakukan Induksi Ketahanan Sistemik atau Systemic Acquired Resistance (SAR) pada tanaman, yang mengakibatkan tanaman tahan terhadap serangan patogen. Dalam hal ini, mikroorganisme disekitar akar dapat memacu sel akar untuk menghasilkan senyawa yang mampu menghambat pertumbuhan patogen, selanjutnya sel mengirim sinyal ke sel lainnya agar menghasilkan senyawa toksik sehingga seluruh tanaman dapat tahan dari serangan patogen.

KESIMPULAN

1. Perendaman umbi bawang merah dengan formulasi biopestisida fobio dapat menekan intensitas penyakit moler.
2. Perendaman umbi bawang merah dengan formulasi biopestisida fobio selama 60 menit memberikan hasil terbaik dalam menekan intensitas penyakit moler akibat *Fusarium oxysporum* dibandingkan perlakuan lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Litbang Pertanian. (2006). *Prospek dan Arah Pengembangan Agribisnis Bawang Merah*. Jakarta. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Kementerian Pertanian.
- Kaeni, Ani, dkk. (2014). *Efektifitas Suhu dan Lama Perendaman Bibit Empat Kultivar Bawang Merah (*Allium cepa*) pada Pertumbuhan dan Daya Tanggapnya Terhadap Penyakit Moler*. *Vegetalika* vol 3 no 1 2014
- Hasibuan, M., Delina, E., & Zulhaida, L. (2021). *Membangun Sinergi antar Perguruan Tinggi dan Industri Pertanian dalam Rangka Implementasi Merdeka Belajar Kampus Merdeka [Pemanfaatan Daun Mimba (*Azadirachta indica*) sebagai Pestisida Nabati]*. 5(1), 1153–1158.
- Puspitorini, P., & Kurniastuti, T. (2019). Kajian Durasi Perendaman Auxin Natural Pada Pertumbuhan Dan Hasil Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L). *VIABEL: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Pertanian*, 13(1), 1–10. <https://doi.org/10.35457/viabel.v13i1.691>
- Ramamhoorthy, V., R. Viswanathan, T, Raguchander, V. Prakasam, R. Samiyappan. (2001). Induction of Systemic Resistance By Plant Growth Promoting Rhizobacterial Crop Plant Against Pests and Diseases Crop Protection. 20: 1-11. http://rymoorthy.tripod.com/crop_protection.pdf (diakses 15 Oktober 2021)
- Sari, R., & Prayudyaningsih, R. (2015). Rhizobium: Pemanfaatannya Sebagai Bakteri Penambat Nitrogen. *Info Teknis EBONI*, 12 (1), 51–64.
- Sudarmo. (2005). *Pestisida Nabati dan Pemanfaatannya*. Yogyakarta.: Kanisius. 60 Hal.

Sutopo, Lita. (2002). *Teknologi Benih*. Jakarta: Rajawali Press.

Sukaryorini, P., dan S. Wiyatiningsih. (2009). Peningkatan Hasil dan Ketahanan Kultivar Bawang Merah terhadap *Fusarium oxysporum* f.sp. cepae Penyebab Penyakit Moler Menggunakan Formula Suspensi Mikroorganisme. 10-24.

Triharyanto, E., Samanhuri, B. Pujiasmanto, dan D. Purnomo. (2013). *Kajian Pembibitan dan Budidaya Bawang Merah (Allium Ascalonicum L) Melalui Biji Botani (True Shallot Seed)*. Makalah Disampaikan Pada Seminar Nasional Fakultas Pertanian UNS Surakarta Dalam Rangka Dies Natalis Tahun 2013. Solo. UNS.