

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 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 (Aspian, 2019). Hasil pengamatan daya tumbuh bawang merah varietas Batu Ijo menunjukkan bahwa lama perendaman bawang merah menggunakan biopestisida tidak mempengaruhi daya tumbuh bawang merah (Tabel 4.1).

Tabel 4.1 Pengaruh Lama Perendaman Biopestisida Fobio Terhadap Daya Tumbuh Bawang Merah

Perlakuan	Persentase Daya Tumbuh (%)
Lama Perendaman	
Kontrol	100
15 Menit	100
30 Menit	100
45 Menit	100
60 Menit	100
BNT 5%	tn

Keterangan : tn : tidak nyata

Pengamatan daya tumbuh bawang merah varietas Batu Ijo dilakukan pada 7 Hari Setelah Tanam (HST). Hasil pengamatan menunjukkan bahwa benih bawang merah dengan perlakuan lama perendaman biopestisida Fobio tumbuh semua. Hal tersebut menunjukkan bahwa daya tumbuh bawang merah dengan berbagai lama perendaman biopestisida sebesar 100% (Tabel 4.1). Tidak adanya pengaruh lama perendaman benih bawang merah terhadap daya tumbuh diduga karena benih yang digunakan yaitu benih yang dipanen pada saat masak fisiologis. Menurut Hasibuan *et al.*, (2021) Daya tumbuh benih dapat dipengaruhi oleh dua faktor yaitu faktor dalam dan faktor luar. Faktor dalam yang 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.

Lama perendaman benih akan berpengaruh pada proses perkecambahan. Semakin lama waktu untuk perendaman semakin baik persentase jumlah benih yang berkecambah. Air berfungsi mengimbibisi dinding sel dalam biji dan menentukan turgiditas sel sebelum membelah. Sedangkan gas O₂ juga akan membantu berjalannya proses perkecambahan yang masuk melalui sel secara difusi. Dengan terjadinya proses pernapasan maka benih akan cepat berkecambah. Kekurangan air menyebabkan pembentukan sitoplasma baru berlangsung lambat. Air berpengaruh pada kecepatan reaksi biokimia dalam sel yang memacu kinerja enzim (Puspitorini & Kurniastuti, 2019). Faktor yang mempengaruhi penyerapan air oleh benih adalah sifat dari benih itu sendiri, terutama kulit pelindungnya dan jumlah air yang tersedia pada medium di sekitarnya (Sutopo, 2002).

4.2 Tinggi Tanaman

Hasil analisis ragam menunjukkan lama perendaman benih bawang merah berpengaruh nyata terhadap rata-rata tinggi tanaman bawang merah umur 2-7 minggu setelah tanam (Tabel Lampiran 17-22). Perendaman benih 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. Nilai rata-rata tinggi tanaman pada perlakuan lama perendaman benih disajikan pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2. Rata-Rata Tinggi Tanaman Bawang Merah (cm) pada Umur 2 sampai 7 MST (Minggu Setelah Tanam)

Perlakuan	Rata-Rata Tinggi Tanaman Bawang Merah (cm)					
	2 MST	3 MST	4 MST	5 MST	6 MST	7 MST
Lama Perendaman Benih						
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.

Perlakuan lama perendaman 60 menit dapat meningkatkan tinggi tanaman sebesar 12,31 % (Tabel Lampiran 7.) dibandingkan dengan perlakuan tanpa

perendaman biopestisida. Peningkatan tinggi tanaman tersebut diduga karena mikroorganisme dalam biopestisida Fobio dapat memacu pertumbuhan. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan (Sukaryorini dan Wiyatiningsih, 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. Nursanti (2017) menjelaskan 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.

4.3 Jumlah Daun

Hasil analisis ragam menunjukkan lama perendaman benih bawang merah berpengaruh nyata terhadap rata-rata jumlah daun bawang merah umur 2-7 minggu setelah tanam (Tabel Lampiran 23-28). Nilai rata-rata jumlah daun akibat perlakuan lama perendaman benih disajikan pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3. Rata-Rata Jumlah Daun Bawang Merah (helai) pada Umur 2 sampai 7 MST (Minggu Setelah Tanam)

Perlakuan	Rata-Rata Jumlah Daun Bawang Merah (helai)					
	2 MST	3 MST	4 MST	5 MST	6 MST	7 MST
Lama Perendaman Benih						
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 4.3. menunjukkan bahwa perendaman benih menggunakan biopestisida dapat meningkatkan jumlah daun tanaman bawang merah. 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 % (Tabel Lampiran 14.)

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 mikroba yang mampu mengikat nitrogen bebas yang berada di udara menjadi ammonia (NH₃) yang akan diubah menjadi asam amino yang selanjutnya menjadi senyawa nitrogen yang diperlukan tanaman untuk tumbuh dan berkembang, sedangkan *Rhizobium* memperoleh sumber energi (karbohidrat) dari tanaman inang.

Nitrogen (N) merupakan 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) meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman, (2) meningkatkan kadar protein dalam tanah, (3) meningkatkan tanaman penghasil dedaunan seperti sayuran dan rerumputan ternak, (4) meningkatkan perkembangbiakan mikroorganisme dalam tanah, dan (5) mensintesa asam amino dan protein dalam tanaman (Patti *et al.*, 2013). Bila unsur nitrogen cukup tersedia bagi tanaman maka kandungan klorofil pada daun akan meningkat dan proses fotosintesis juga meningkat sehingga asimilat yang dihasilkan lebih banyak, akibatnya pertumbuhan tanaman menjadi lebih baik (Sari & Prayudyaningsih, 2015).

4.4 Masa Inkubasi

Hasil analisis ragam menunjukkan lama perendaman benih bawang merah berpengaruh nyata terhadap rata-rata masa inkubasi *Fusarium oxysporum* pada tanaman bawang merah (Tabel Lampiran 29). Perendaman benih bawang merah menggunakan biopestisida dapat menunda masa inkubasi *Fusarium oxysporum*. Masa inkubasi *Fusarium oxysporum* terlama yaitu pada perlakuan perendaman benih bawang merah menggunakan biopestisida selama 60 Menit sebesar 34,00 Hari Setelah Tanam. Sedangkan masa inkubasi tercepat yaitu pada perlakuan tanpa perendaman biopestisida sebesar 21,25 HST. Nilai rata-rata masa inkubasi

Fusarium oxysporum pada tanaman bawang merah akibat perlakuan lama perendaman benih disajikan pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4. Rata-Rata Masa Inkubasi *Fusarium oxysporum* pada Tanaman Bawang Merah HST (Hari Setelah Tanam)

Perlakuan	Rata- Rata Masa Inkubasi <i>Fusarium oxysporum</i> pada Tanaman Bawang Merah (HST)
Lama Perendaman Benih	
Kontrol	21,25 a
15 Menit	23,00 b
30 Menit	24,67 c
45 Menit	25,00 c
60 Menit	34,00 d
BNT 5%	1,03

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

Perlakuan lama perendaman benih bawang merah menggunakan biopestisida selama 60 Menit dapat menunda masa inkubasi sebesar 60% (Lampiran 15.) Dibandingkan dengan tanpa perendaman biopestisida. Hal tersebut diduga karena adanya mikroorganisme rizosfer didalam kandungan biopestisida Fobio. Mikroorganisme tersebut antara lain mikroorganisme yang hidup di rizosfer akar tanaman kelapa, akar tanaman tebu, akar tanaman siwalan, akar tanaman bakau dan akar tanaman tunjang. Menurut Mahadiptha *et al.*, (2017) *Plant GrowthPromoting Rhizomicroorganism* (PGPR) adalah mikroorganisme yang berada pada rizosfer tanaman yang dapat meningkat pertumbuhan tanaman. Fungsi PGPR dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman yaitu (1) sebagai pemacu pertumbuhan (biostimulan) dengan mensintesis dan mengatur konsentrasi berbagai zat pengatur tumbuh seperti IAA, giberelin, sitokinin, dan etilen dalam sekitar akar, (2) sebagai penyedia hara (biofertilizer) dengan menambat N₂ dari udara secara asimbiosis dan melarutkan hara P yang terikat dalam tanah, dan (3) sebagai pengendali patogen dalam tanah (bioprotectan) dengan cara menghasilkan senyawa atau metabolit anti patogen.

Selain pengaruh dari lama perendaman bawang merah menggunakan biopestisida, lamanya masa inkubasi ditentukan oleh patogen, tanaman inang, dan lingkungan. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Islam (2018) yang menyatakan bahwa tiga faktor utama yang mempengaruhi terjadinya penyakit pada tanaman

yaitu tanaman inang (*host*), patogen dan lingkungan. Data pengamatan faktor lingkungan di greenhouse didapatkan suhu udara 24-28 °C dan kelembaban udara 78-90%. Menurut (Al-Ani dan Urban, 2015) *Fusarium* sp. tumbuh optimum pada suhu 25-30 °C, kelembaban mendekati 100%. Hasil pengamatan faktor lingkungan menunjukkan bahwa faktor lingkungan mendukung perkembangan *Fusarium oxysporum*.

4.5 Kejadian Penyakit

Hasil analisis ragam menunjukkan lama perendaman benih bawang merah berpengaruh nyata terhadap rata-rata kejadian penyakit moler pada bawang merah umur 7 minggu setelah tanam (Tabel Lampiran 30). Nilai rata-rata jumlah daun akibat perlakuan lama perendaman benih disajikan pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5. Rata- Rata Kejadian Penyakit Moler pada Tanaman Bawang Merah (%) pada Umur 7 MST (Minggu Setelah Tanam)

Perlakuan	Rata- Rata Kejadian Penyakit Moler pada Tanaman Bawang Merah (%) Umur 7 MST
Lama Perendaman Benih	
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 4.5. menunjukkan bahwa perendaman benih bawang merah menggunakan biopestisida dapat menekan kejadian penyakit moler pada bawang merah. Kejadian penyakit moler terbesar yaitu pada perlakuan tanpa perendaman menggunakan biopestisida sebesar 43,33 %. Sedangkan kejadian penyakit moler terkecil yaitu pada perlakuan perendaman benih bawang merah menggunakan biopestisida selama 60 Menit sebesar 3,33 %. Perlakuan lama perendaman benih bawang merah menggunakan biopestisida selama 60 Menit dapat menekan kejadian penyakit moler sebesar 92,31% (Lampiran 16.) 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 Wiyatiningsih, 2009). Ramamoorthy, Viswanathan, Raguchander, Prakasam, dan Samiyappan (2001) menjelaskan bahwa *Plant Growth Promoting Rhizomicroorganism* (PGPR) akan 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.