

PENGARUH KOMPOSISI BIOKOMPOS DAN BIOCHAR *TRICHODERMA* DARI LIMBAH KOTORAN SAPI SEBAGAI MEDIA TANAM TERHADAP PERTUMBUHAN DAN KETAHANAN TERINDUKSI BIBIT PISANG TERHADAP PENYAKIT LAYU FUSARIUM

I Made Sudantha*, I Gusti Putu Muliarta Aryana, Ni Made Laksmi Ernawati
Fakultas Pertanian Universitas Mataram
Jl. Majapahit No.62, Mataram, Nusa Tenggara Barat. 83115

*Corresponding Author Email: sudantha@unram.ac.id

ABSTRAK

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh aplikasi stimulator jamur *T.harzianum* dan ZPT BAP untuk memacu pembungaan dan pembentukan biji botani beberapa varietas bawang merah (TSS) di Dataran Tinggi Sembalun Lombok Timur dan Dataran Rendah Senteluk Lombok Barat. Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan April 2022 sampai dengan bulan November 2022. Penelitian akan dilakukan di *green-house* lokasi Dataran Tinggi Desa Sajang Kecamatan Sembalun Kabupaten Lombok Timur dan Dataran Rendah Desa Senteluk Kecamatan Batu Layar Kabupaten Lombok Barat. Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental dengan Rancangan Acak Kelompok dengan percobaan faktorial yang terdiri dari dua faktor. Faktor pertama adalah varietas bawang merah (V) yang terdiri atas tiga varietas yaitu v1 = Bali Karet, v2 = Keta Monca dan v3 = Bima Brebes. Faktor kedua aplikasi stimulator (S) terdiri dari 4 aras yaitu: s0 = tanpa stimulator, s1 = jamur *T. harzianum*, s2 = ZPT BAP, s3 = jamur *T. harzianum* + ZPT BAP. Faktor ketiga lokasi percobaan (L) yang terdiri atas dua lokasi yaitu l1 = Dataran tinggi Sembalun Lombok Timur dan l2 = Dataran rendah Senteluk Lombok Barat. Perlakuan merupakan kombinasi dari varietas bawang merah, stimulator dan lokasi percobaan dengan tiga kali ulangan, sehingga terdapat 72 unit percobaan. Variabel yang akan diamati adalah pertumbuhan tanaman yang meliputi tinggi tanaman dan jumlah daun, jumlah anakan; pembungaan tanaman meliputi: persentase pembungaan dan jumlah *umble* per rumpun, pembentukan kapsul dan biji meliputi: jumlah kapsul per *umble*, jumlah biji bernas per *umble*, bobot beji per *umble*, dan bobot biji per plot; mutu biji meliputi: bobot biji 100 butir dan daya kecambah biji. Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan Analisis Keragaman dengan taraf nyata 5% dan diuji lanjut dengan menggunakan uji BNJ pada taraf yang sama. Berdasarkan hasil dan pembahasan maka disimpulkan bahwa varietas Bali Karet sangat baik dikembangkan di dataran tinggi Sembalun karena dapat memacu pertumbuhan tanaman, meningkatkan ketahanan terinduksi terhadap penyakit layu Fusarium. Jumlah anakan cukup tinggi dan bobot kering panen lebih tinggi dibandingkan dengan Keta Monca dan Bima Brebes. Varietas Bali Karet berbunga dan membentuk biji botani.

Keyword: Biostimulan, jamur *Trichoderma* spp., ZPT BAP, TSS, bawang merah.

1. PENDAHULUAN

Bawang merah (*Allium cepa* var. *ascalonicum*.) merupakan sayuran umbi yang cukup populer di kalangan masyarakat, selain nilai ekonomisnya yang tinggi, bawang merah juga berfungsi sebagai penyedap rasa dan dapat juga digunakan sebagai bahan obat tradisional atau bahan baku farmasi lainnya (Anonim, 2014).

Pada umumnya bawang merah diperbanyak menggunakan umbi sebagai sumber bibit. Pengadaan bibit pada musim tanam biasanya kurang baik ketersediaannya, karena

bibit sedang dalam keadaan dormansi, kondisi penyimpanan yang kurang baik, bibit sudah terinfeksi penyakit *Fusarium* selama penyimpanan, dan harga bibit yang mahal. Oleh karena itu perlu ada cara lain dalam penyediaan bibit yaitu dengan biji botani atau *True Shallot Seed* (TSS) yang dapat dijadikan alternatif penyediaan sumber bibit sepanjang tahun.

Konsumsi bawang merah pada saat ini cenderung mengalami peningkatan dari tahun ke tahun. Berdasarkan data Susenas (2015), dalam dua tahun terakhir (2013-2014), konsumsi bawang merah per kapita mengalami peningkatan dari 20,649 ons menjadi 24,874 ons artinya terjadi peningkatan jumlah konsumsi sebesar 20,45%.

Tingginya konsumsi masyarakat terhadap bawang merah belum diiringi dengan produksi yang memadai sehingga kebutuhan dalam negeri masih dipenuhi dengan impor. Menurut Deptan (2015), pada empat tahun terakhir (2012-2015) impor bawang merah masih tetap tinggi yaitu mencapai: 122.190 ton, 96.139 ton, dan 74.019 ton, sedangkan pada tahun 2015, dalam kurun waktu delapan bulan (Januari-Agustus) impor bawang merah sudah sebesar 17.401 ton. Provinsi penghasil utama bawang merah (luas panen > 1.000 ha/tahun) diantaranya adalah Sumatera Utara, Sumatera Barat.

Provinsi Nusa Tenggara Barat (NTB) merupakan salah satu penyangga produksi bawang merah di Indonesia dengan kontribusi 32% dari produksi nasional. Salah satu kendala utama yang dihadapi dalam usaha peningkatan produksi bawang merah adalah terbatasnya ketersediaan benih bawang merah bermutu. Kebutuhan benih rerata di NTB adalah 1,6 t/ha. Total kebutuhan benih untuk NTB mencapai 57.324,8 ton/tahun dan baru dapat dipenuhi 20.064 ton (35%), sehingga terjadi kekurangan benih 37.261 ton/tahun (BBIP NTB, 2016).

Sudantha (2016) melaporkan bahwa di daerah sentra penanaman bawang merah di Desa Risa Kecamatan Woha Kabupaten Bima, hasil rata-rata hanya 2,0 ton/ha, dan di Desa Senteluk Kecamatan Batulayar Kabupaten Lombok Barat, hasil rata-rata hanya 3,0 ton/ha. Sudantha *et. al* (2018) melaporkan bahwa hasil rata-rata bawang merah di tingkat petani di Desa Sembalun Bumbung Kecamatan Sembalun Lombok Timur yaitu 5,0 ton/ha. Rendahnya hasil ini karena ketersediaan benih bersertifikat yang tidak mencukupi dan kurangnya ketersediaan teknologi produksi benih berkualitas tinggi, bibit yang digunakan telah terinfestasi dengan jamur *Fusarium oxysporum* f. sp. *cepae* sehingga intensitas penyakit layu *Fusarium* pada tanaman bawang merah yang mencapai 65%. Bibit bawang merah yang ditanam adalah varietas Keta Monca Bima, varietas Bali Karet Sembalun, varietas Ampenan, dan varietas Nasional Brebes, dan varietas introduksi Super Philip.

Dalam mengatasi hal tersebut dan mendukung program mandiri bibit dan benih bawang merah, dibutuhkan inovasi teknologi hayati yang aplikatif di tingkat petani. Salah satu teknologi yang potensial adalah penggunaan bibit unggul dan biji botani/*true seed shallot* (TSS). Benih bawang merah berasal dari biji botani bawang merah yang dihasilkan dari bunga/umbel bawang merah yang sudah tua dan diproses sebagai benih. Umbi mini yang dihasilkan umumnya terdiri atas 1-2 umbi per tanaman.

Sudantha *et. al*. (2018) melaporkan bahwa pada uji adaptasi varietas bawang merah Bali Karet, Bima Brebes dan Keta Monca di Dataran Tinggi Sembalun Lombok Timur dan Dataran Rendah Senteluk Lombok Barat menunjukkan ketiga varietas tersebut berbunga namun belum merata hanya 30% tanaman berbunga. Dengan demikian diperlukan teknologi hayati pemacu pembungaan berupa stimulator dan ZPT BAP.

Teknologi Hayati yang dimaksud disini adalah menggunakan agen hayati atau bagian yang telah direkayasa secara in-vitro untuk memacu pembentukan bunga dan biji botani (TSS) yang bermutu secara kuantitatif dan kualitatif serta tahan terhadap penyakit layu Fusarium.

Sudantha dan Suwardji (2022) mengatakan bahwa tanaman bawang merah yang diperlakukan dengan biostimulan campuran jamur *T. harzianum* Sapro-07 dan *T. koningii* Endo-02 baik dengan atau tanpa ZPT BAP dapat memacu tinggi tanaman, jumlah daun, panjang akar, dan meningkatkan jumlah anakan dan bobot bawang merah kering panen. Dengan kata lain bahwa biostimulan campuran jamur *T. harzianum* Sapro-07 dan *T. koningii* Endo-02 mempunyai peran yang sama dengan ZPT BAP dalam memacu pertumbuhan dan hasil bawang merah. Namun belum diamati jumlah tanaman berbunga dan pembentukan biji botani (TSS). Lebih lanjut Rosliani *et al.* (2014) mengatakan bahwa aplikasi BAP 50 ppm dengan teknik penyiraman tiga kali pada umur 1, 3, dan 5 minggu setelah tanam dan pemupukan NPK 400 kg/ha dengan empat kali aplikasi (setiap 2 minggu) menghasilkan tingkat pembungaan dan produksi TSS yang paling efektif yaitu 60 – 70% pembungaan dan 0,6 g TSS /tanaman di dataran rendah. Implikasi penelitian ini adalah produksi TSS di dataran rendah berpeluang untuk dikembangkan dengan memperbaiki tingkat pembungaan yang lebih tinggi.

Berdasarkan uraian yang telah dikemukakan, maka perlu dilakukan penelitian tentang pengaruh aplikasi stimulator jamur *T.harzianum* dan ZPT BAP untuk memacu pembungaan dan pembentukan biji botani beberapa varietas bawang merah (TSS) di Dataran Tinggi Sembalun Lombok Timur dan Dataran Rendah Senteluk Lombok Barat.

2. METODE

Penelitian akan dilakukan di *green-house* lokasi Dataran Tinggi Desa Sajang Kecamatan Sembalun Kabupaten Lombok Timur dan Dataran Rendah Desa Senteluk Kecamatan Batu Layar Kabupaten lombok Barat.

Metode penelitian yang akan digunakan adalah metode eksperimental dengan Rancangan Acak Kelompok dengan percobaan faktorial yang terdiri dari tiga faktor.

Faktor pertama adalah varietas bawang merah (V) yang terdiri atas tiga varietas yaitu

- v1 = Bali Karet,
- v2 = Keta Monca dan
- v3 = Bima Brebes.

Faktor kedua aplikasi stimulator (S) terdiri dari 4 aras yaitu:

- s0 = tanpa stimulator,
- s1 = jamur *T. harzianum*,
- s2 = ZPT BAP,
- s3 = jamur *T. harzianum* + ZPT BAP.

Faktor ketiga lokasi percobaan (L) yang terdiri atas dua lokasi yaitu:

- l1 = Dataran tinggi Sembalun Lombok Timur dan
- l2 = Dataran rendah Senteluk Lombok Barat.

Perlakuan merupakan kombinasi dari varietas bawang merah, stimulator dan lokasi percobaan dengan tiga kali ulangan, sehingga terdapat 72 unit percobaan.

Pelaksanaan Percobaan

Aplikasi Biostimulan *Trichoderma* spp.

Biostimulan diaplikasikan sebanyak 10 ml/liter air dengan teknik penyiraman tiga kali pada umur 1, 3, dan 5 minggu setelah tanam.

Aplikasi ZPT BAP

Aplikasi BAP 50 ppm dengan teknik penyiraman tiga kali pada umur 1, 3, dan 5 minggu setelah tanam dan pemupukan NPK 400 kg/ha dengan empat kali aplikasi (setiap 2 minggu).

Penanaman Bawang Merah

Bawang merah yang dipotong bagian ujungnya dan telah mengering, dimasukkan kedalam lubang dengan bagian ujung dibagian atas rata dengan permukaan tanah. Setiap polybag berisi 1 umbi benih bawang merah sedalam kurang lebih 3 cm. Ujung umbi sedikit ditutup dengan tanah. Selanjutnya benih yang ditanam dalam polybag diatur penempatannya sesuai dengan desain rancangan yang telah ditentukan.

Inokulasi *Fusarium*

Biakkan murni jamur *Fusarium* sp. diinokulasi ke jaringan tanaman sebanyak 2,5 ml dengan cara menyuntikkan biakkan kebatang sekitar rizosfer pada minggu kedua setelah aplikasi biostimulan jamur *T. harzianum* dan BAP yang pertama.

Pemeliharaan Tanaman

Pemupukan

Pemupukan menggunakan pupuk kandang diberikan saat pembuatan media tanam dengan komposisi 3 : 1. Sedangkan pemupukan menggunakan pupuk NPK 400 kg/ha dengan empat kali aplikasi (setiap 2 minggu), yaitu 1,6 g per polibag. Pupuk diberikan secara langsung dengan membuat lubang sedalam kurang lebih 5 cm pada tepi polibag/sekitar perakaran (tidak mengenai tanaman secara langsung).

Pengairan

Pengairan dilakukan setiap hari dengan cara disiram, namun air tidak sampai menggenangi dalam waktu yang lama (sampai media tanam dalam keadaan lembab) dan tanah tidak terlalu kering. Intensitas penyiraman disesuaikan dengan umur tanaman yaitu: pada umur 0-10 hari dilakukan penyiraman 2 kali sehari (pagi dan sore), umur 11-50 hari dilakukan penyiraman 1 kali sehari (sore).

Penyiangan

Penyiangan dilakukan dengan cara mencabut gulma/tanaman lain yang ada di dalam polibag, penyiangan dilakukan setiap minggu (interval tujuh hari setelah penyiangan sebelumnya).

Pemanenan

Pemanenan bawang merah dilakukan pada waktu tanaman berumur 60 Hari Setelah Tanam.

Pengamatan

Variabel yang akan diamati adalah pertumbuhan tanaman yang meliputi tinggi tanaman dan jumlah daun, jumlah anakan; pembungaan tanaman meliputi: persentase pembungaan dan jumlah *umbe* per rumpun, pembentukan kapsul dan biji meliputi: jumlah kapsul per *umbe*, jumlah biji bernas per *umbe*, bobot biji per *umbe*, dan bobot biji per plot; mutu biji meliputi: bobot biji 100 butir dan daya kecambah biji.

Pengamatan Variabel Pertumbuhan Tinggi Tanaman (cm)

Pengamatan dilakukan dengan mengukur tinggi tanaman bawang merah dari atas permukaan tanah. Pengamatan tinggi tanaman dilakukan pada umur 7 HST, 14 HST, 21 HST, 28 HST, 35 HST.

Jumlah daun pertanaman

Pengamatan dilakukan dengan menghitung seluruh jumlah tanaman daun bawang merah untuk setiap sempel. Pengamatan jumlah daun pertanaman dilakukan pada umur 7 HST, 14 HST, 21 HST, 28 HST, 35 HST.

Pengamatan Variabel Produksi

Jumlah Anakan

Penghitungan jumlah anakan atau umbi segar tanaman dilakukan langsung setelah umbi dipanen dan dibersihkan dari sisa-sisa tanah.

Bobot Segar Tanaman (g)

Pemanenan bawang merah dilakukan dengan ciri-ciri lebih dari 60-90 % daun telah rebah atau mencapai umur 60 HST. Panen dilakukan pada pagi hari. Pemanenan dilakukan dengan mencabut batang dan daun-daunnya kemudian dilakukan penimbangan bobot segar tanaman.

Pengamatan Kejadian Penyakit (%)

Pengamatan dilakukan dengan cara menghitung jumlah tanaman yang terkena penyakit pada umur 7 HSI, 14 HSI, 21 HSI, 28 HSI, 35 HSI. Perhitungan kejadian penyakit dilakukan dengan menggunakan rumus mutlak yaitu :

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

a = jumlah tanaman yang sakit

b = jumlah tanaman yang sehat

Analisis Data

Data dianalisis dengan menggunakan Analisis Of Variance (ANOVA) pada taraf nyata 5 % dan diuji lanjut menggunakan BNJ. Pada taraf nyata 5 %.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis keragaman terhadap data pertumbuhan dan intensitas penyakit layu Fusarium serta hasil menunjukkan perlakuan varietas bawang merah menunjukkan beda nyata. Hasil uji lanjut menggunakan HSD 0,05 untuk mengetahui antar perlakuan yang berbeda nyata disajikan pada Tabel 1, 2, 3, 4 dan 5.

Tabel 1. Rata-rata tinggi tanaman akibat Varietas Bawang merah berbeda

No.	Varietas Bawang Merah	Tinggi Tanaman (cm)
1.	Bali Karet	35 a ^{*)}
2.	Keta Monca	30 b
3.	Bima Brebes	29 b

Keterangan: ^{*)} Angka-angka pada setiap kolom yang diikuti huruf yang sama, tidak berbeda nyata.

Tabel 2. Rata-rata jumlah daun tanaman akibat Varietas Bawang merah berbeda

No.	Varietas Bawang Merah	Jumlah daun Tanaman (helai)
1.	Bali Karet	45 a *)
2.	Keta Monca	40 b
3.	Bima Brebes	39 b

Keterangan: *) Angka-angka pada setiap kolom yang diikuti huruf yang sama, tidak berbeda nyata.

Dari Tabel 1 dan 2 diketahui bahwa varietas bawang merah menunjukkan pengaruh yang berbeda terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun bawang merah. Varietas Bali Karet menunjukkan tanaman lebih tinggi dibandingkan dengan varietas Ampenan dan Keta Monca, demikian juga jumlah daun lebih banyak, sedangkan antara varietas Ampenan dan Keta Monca tidak menunjukkan beda nyata. Terjadinya perbedaan tinggi tanaman dan jumlah daun tanaman bawang merah diduga karena adanya faktor genetik dari masing-masing varietas yang digunakan, selain itu karena kemampuan adaptasi dari varietas terhadap lingkungan seperti penyinaran matahari, pengairan, intensitas hujan dan kondisi tanah. Menurut Harjadi (1991) menyatakan perbedaan pertumbuhan tanaman merupakan daya adaptasi morfologis, yang pada akhirnya akan mempengaruhi daya tumbuh dan hasil suatu tanaman. Lakitan (2004) yang menyatakan bahwa terjadinya variasi dalam suatu tanaman dapat disebabkan oleh adanya pengaruh lingkungan dan faktor genetik. Perbedaan kondisi lingkungan menyebabkan timbulnya variasi yang dapat menentukan penampilan akhir dari suatu tanaman. Sudantha *et al.* (2018) mengatakan bahwa rata-rata tinggi tanaman varietas Bali Karet 50 – 60 cm lebih tinggi dibandingkan dengan varietas Ampenan dan Keta Monca yaitu 26 – 45 cm dan 26 – 46 cm. Jumlah daun tanaman bawang merah varietas Bali Karet yaitu 50 – 55 helai lebih banyak dibandingkan varietas Ampenan yaitu 45 – 50 helai dan varietas Keta Monca sebanyak 17 – 47 helai.

Tabel 3. Rata-rata penyakit layu Fusarium akibat Varietas Bawang merah berbeda

No.	Varietas Bawang Merah	Penyakit layu Fusarium (%)
1.	Bali Karet	10 a *)
2.	Keta Monca	25 b
3.	Bima Brebes	26 b

Keterangan: *) Angka-angka pada setiap kolom yang diikuti huruf yang sama, tidak berbeda nyata.

Pada Tabel 3 terlihat bahwa varietas bawang merah menunjukkan pengaruh yang berbeda terhadap penyakit layu Fusarium pada tanaman bawang merah. Dari tiga varietas bawang merah yang diuji ternyata varietas Bali Karet menunjukkan kejadian penyakit layu Fusarium lebih rendah dibandingkan dengan varietas Bima Brebes dan Keta Monca. Adanya perbedaan kejadian penyakit layu Fusarium pada ketiga varietas bawang merah ini diduga karena secara genetik ketiga varietas ini memiliki ketahanan yang berbeda. Selain itu faktor lingkungan seperti penyinaran matahari, pengairan dan kondisi tanah ikut mempengaruhi ketahanan terhadap penyakit layu Fusarium. Sudantha *et al.* (2018) mengatakan bahwa varietas Bali Karet, varietas Ampenan dan varietas Keta Monca pada uji adaptasi lingkungan pada lokasi ketinggian yang berbeda menunjukkan reaksi ketahanan yang berbeda terhadap penyakit layu Fusarium. Varietas Bali Karet yang ditanam di dataran tinggi

Sembalun, dataran medium Santong dan dataran rendah Senteluk bereaksi tahan terhadap penyakit layu Fusarium.

Tabel 4. Rata-rata jumlah anakan akibat Varietas Bawang merah berbeda

No.	Varietas Bawang Merah	Penyakit layu Fusarium (%)
1.	Bali Karet	15 a*)
2.	Keta Monca	10 b
3.	Bima Brebes	10 b

Keterangan: *) Angka-angka pada setiap kolom yang diikuti huruf yang sama, tidak berbeda nyata.

Tabel 5. Rata-rata bobot kering panen akibat Varietas Bawang merah berbeda

No.	Varietas Bawang Merah	Penyakit layu Fusarium (%)
1.	Bali Karet	16 a*)
2.	Keta Monca	12
3.	Bima Brebes	12

Keterangan: *) Angka-angka pada setiap kolom yang diikuti huruf yang sama, tidak berbeda nyata.

Pada Tabel 4 dan 5 tampak bahwa varietas bawang merah menunjukkan pengaruh yang berbeda terhadap jumlah anakan bawang merah dan bobot umbi bawang merah kering panen. Varietas Bali Karet menunjukkan jumlah anakan bawang merah dan bobot umbi bawang merah kering panen lebih tinggi dibandingkan dengan varietas Bima Brebes dan Keta Monca. Perbedaan pengaruh varietas bawang merah ini diduga karena faktor genetik dari masing-masing varietas dan pengaruh kondisi lingkungan tanam. Darjanto dan Satifah (1990) bahwa faktor genetik merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan hasil tanaman. Sudantha *et al.* (2018) mengatakan bahwa rata-rata jumlah anakan bawang merah varietas Bali Karet yaitu 7 – 14 lebih tinggi dibandingkan dengan varietas Ampenan yaitu 7 – 12 dan varietas Keta Monca yaitu 5 -9. Hasil rata-rata bobot umbi bawang kering panen untuk varietas Bali Karet yaitu 14-16 ton/ha lebih tinggi dibandingkan dengan varietas Ampenan yaitu 12 ton/ha dan varietas Keta Monca yaitu 11 ton/ha.

Tabel 6. Rata-rata persentase pembungaan akibat Varietas Bawang merah berbeda

No.	Varietas Bawang Merah	Persentase pembungaan (%)
1.	Bali Karet	100 a*)
2.	Keta Monca	50 b
3.	Bima Brebes	0 c

Keterangan: *) Angka-angka pada setiap kolom yang diikuti huruf yang sama, tidak berbeda nyata.

Pada Tabel 6 terlihat bahwa varietas bawang merah menunjukkan pengaruh yang berbeda terhadap persentase pembungaan tanaman bawang merah. Dari tiga varietas bawang merah yang diuji ternyata varietas Bali Karet menunjukkan persentase pembungaan penuh, sedangkan varietas Keta Monca hanya 50 % berbung, sedangkan varietas Bima Brebes tidak berbunga.

Hasil analisis keragaman stimulator terhadap data pertumbuhan dan intensitas penyakit layu Fusarium serta hasil menunjukkan menunjukkan beda nyata. Hasil uji lanjut menggunakan HSD 0,05 untuk mengetahui antar perlakuan yang berbeda nyata disajikan pada Tabel 7, 8, 9, 10 dan 11.

Tabel 7. Rata-rata tinggi tanaman akibat aplikasi Stimulator

No.	Stimulator	Tinggi Tanaman (cm)
1.	Tanpa Stimulator	30 a *)
2.	Jamur <i>T. harzianum</i>	40 b
3.	ZPT BAP	40 b
4.	Jamur <i>T. harzianum</i> - ZPT BAP	42 b

Keterangan: *) Angka-angka pada setiap kolom yang diikuti huruf yang sama, tidak berbeda nyata.

Tabel 8. Rata-rata jumlah daun akibat aplikasi Stimulator

No.	Stimulator	Jumlah daun tanaman (helai)
1.	Tanpa Stimulator	30 a*)
2.	Jamur <i>T. harzianum</i>	40 b
3.	ZPT BAP	38 b
4.	Jamur <i>T. harzianum</i> - ZPT BAP	39 b

Keterangan: *) Angka-angka pada setiap kolom yang diikuti huruf yang sama, tidak berbeda nyata.

Dari Tabel 7 dan 8 diketahui bahwa stimulator menunjukkan pengaruh yang berbeda terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun bawang merah. Semua stimulator menunjukkan tanaman lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol, demikian juga jumlah daun lebih banyak. Terjadinya perbedaan tinggi tanaman dan jumlah daun tanaman bawang merah setelah aplikasi Stimulator *Trichoderma* diduga karena jamur *T. harzianum* yang terkandung dalam stimulator tersebut mempunyai peran menstimulir etilen dalam jaringan tanaman sehingga memacu pertumbuhan vegetatif tanaman (Sudantha, 2007). Windham *et al.* (1986) melaporkan bahwa jamur *T. harzianum* dapat memacu perkecambahan benih dan pertumbuhan tanaman. Salisbury dan Ross (1995) mengatakan bahwa etilen merupakan hormon yang dihasilkan oleh jamur *Trichoderma* spp. dapat merangsang pembungaan tanaman. Latifah *et al.*, (2014) bahwa perlakuan jamur *T. harzianum* pada tanaman kedelai dapat memacu pertumbuhan tanaman sehingga dapat meningkatkan tinggi tanaman dan jumlah daun tanaman. Triyatno (2005) melaporkan bahwa jamur *Trichoderma* spp. mampu memacu tanaman dalam membentuk hormon asam giberelin (GA3), Asam Indolasetat (IAA), dan benzylaminopurin (BAP) sehingga pertumbuhan tanaman seperti tinggi tanaman dan jumlah daun lebih banyak dan sehat, tegar serta berpengaruh pada ketahanan tanaman terhadap penyakit. Lebih lanjut hormon giberelin dan auksin juga berperan dalam pemanjangan akar dan batang, dan pembentukan umbi serta meningkatkan perkembangan tanaman.

Tabel 9. Rata-rata penyakit layu Fusarium akibat aplikasi Stimulator

No.	Stimulator	Penyakit layu Fusarium (%)
1.	Tanpa Stimulator	60 a*)
2.	Jamur <i>T. harzianum</i>	15 b
3.	ZPT BAP	16 b
4.	Jamur <i>T. harzianum</i> - ZPT BAP	15 b

Keterangan: *) Angka-angka pada setiap kolom yang diikuti huruf yang sama, tidak berbeda nyata.

Pada Tabel 9 terlihat bahwa perlakuan Stimulator berpengaruh nyata terhadap kejadian penyakit pada tanaman bawang merah. Semua penggunaan Stimulator dapat

menekan kejadian penyakit layu Fusarium sampai 15%, sedangkan pada kontrol atau tanpa perlakuan Stimulator kejadian penyakit layu Fusarium mencapai 60%. Latifah *et al.*, (2011) menyebutkan bahwa jamur *T. harzianum* dalam tanah mampu menghambat perkembangan jamur patogen dengan cara kompetisi baik dalam hal ruang maupun nutrisi. *T. harzianum* dapat menggunakan berbagai banyak sumber hara untuk pertumbuhan dengan menghancurkan selulosa, zat pati, lignin, dan senyawa-senyawa lain yang mudah larut seperti protein dan gula. Selain itu, *Trichoderma* juga dapat menghambat pertumbuhan spora dan hifa patogen dengan kemampuannya menghasilkan antibiotik kelompok furonan (Alfizar *et al.*, 2011). Penggunaan biofungisida yang difermentasi dengan jamur *Trichoderma* spp. sebanyak minimal 5 ml/tanaman dapat mengendalikan penyakit layu Fusarium melalui mekanisme kompetisi ruang, mokoparasit dan antibiosis.

Keunggulan jamur *T. harzianum* dalam mengendalikan penyakit beberapa tanaman juga dilaporkan oleh beberapa peneliti antara lain: Ghanbarzadeh *et al.* (2016) melaporkan bahwa jamur *T. harzianum* berpotensi digunakan untuk pengendalian penyakit busuk umbi bawang merah yang disebabkan oleh jamur *F. proliferatum*. Khaledi dan Taheri (2016) melaporkan bahwa perlakuan benih dengan jamur *T. harzianum* pada kedelai dapat memperkecil terjadinya penyakit busuk arang yang disebabkan oleh jamur *Macrophomina phaseolina*. Demikian pula Elham *et al.* (2016) berpendapat bahwa jamur *T. harzianum* perlu dipertimbangkan sebagai biofungisida karena dapat mengendalikan penyakit dan mampu meningkatkan panjang batang dan akar serta bobot hasil tanaman. Lebih lanjut Vijai (2014) mengatakan bahwa metabolit sekunder yang dihasilkan oleh mikrobial berpotensi sebagai biopestisida sebagai pengganti pestisida kimiawi yang cenderung merusak lingkungan. Thanapat *et al.* (2020) mengatakan bahwa jamur *Trichoderma* mempunyai kemampuan adaptasi yang tinggi terhadap beberapa lingkungan ekologi termasuk kekeringan.

Tabel 10. Rata-rata jumlah anakan akibat aplikasi Stimulator

No.	Stimulator	Jumlah anakan (%)
1.	Tanpa Stimulator	9 a*)
2.	Jamur <i>T. harzianum</i>	15 b
3.	ZPT BAP	16 b
4.	Jamur <i>T. harzianum</i> - ZPT BAP	16 b

Keterangan: *) Angka-angka pada setiap kolom yang diikuti huruf yang sama, tidak berbeda nyata.

Tabel 11. Rata-rata jumlah anakan akibat aplikasi Stimulator

No.	Stimulator	Jumlah anakan (%)
1.	Tanpa Stimulator	9 a*)
2.	Jamur <i>T. harzianum</i>	15 b
3.	ZPT BAP	16 b
4.	Jamur <i>T. harzianum</i> - ZPT BAP	16 b

Keterangan: *) Angka-angka pada setiap kolom yang diikuti huruf yang sama, tidak berbeda nyata.

Pada Tabel 10 dan 11 terlihat jumlah anakan bawang merah dan bobot umbi bawang merah kering panen terendah pada kontrol atau tanpa aplikasi Stimulator. Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi semua Stimulator dapat meningkatkan jumlah anakan bawang merah dan bobot umbi bawang merah kering panen. Pada Tabel 10

dan 11 terlihat bahwa dibandingkan dengan kontrol ternyata pemberian stimulator dapat meningkatkan jumlah anakan bawang merah dan bobot umbi bawang merah kering panen. Dilaporkan bahwa jamur *T. harzainum* di rhizosfer atau daerah perakaran tanaman mengeluarkan etilen yang didifusikan ke tubuh tanaman melalui silem yang berperan memacu pertumbuhan generatif (Sudantha, 2007). Tronsmo dan Dennis (1977 dalam Cook dan Baker, 1983) melaporkan bahwa perlakuan dengan konidia jamur *T. viride* dan *T. koningii* untuk pengendalian penyakit busuk pada tanaman strawberry ternyata dapat memacu pembungaan lebih awal. Salisbury dan Ross (1995) mengatakan bahwa etilen merupakan hormon yang dihasilkan oleh jamur *Trichoderma* spp. dapat memacu pembungaan pada tanaman. Latifah *et al*, (2014) bahwa perlakuan jamur *T.harzianum* pada tanaman kedelai dapat memacu pertumbuhan tanaman sehingga mampu meningkatkan komponen hasil. Arianci (2014) juga menyebutkan bahwa jamur *Trichoderma* spp. dapat menghasilkan hormon tertentu untuk meningkatkan bobot dan jumlah polong pada tanaman kedelai. Triyatno (2005) melaporkan bahwa jamur *Trichoderma* spp. dapat merangsang tanaman dalam memproduksi hormon asam giberelin (GA3), Asam Indolasetat (IAA), dan benzylaminopurin (BAP) sehingga pertumbuhan tanaman menjadi optimum, dan berpengaruh pada ketahanan tanaman. Hormon giberelin dan auksin berperan dalam pemanjangan akar dan batang, dan pertumbuhan buah (umbi) serta meningkatkan pertumbuhan tanaman.

Hasil analisis keragaman lokasi percobaan terhadap data pertumbuhan dan intensitas penyakit layu Fusarium serta hasil menunjukkan menunjukkan beda nyata. Hasil uji lanjut menggunakan HSD 0,05 untuk mengetahui antar perlakuan yang berbeda nyata disajikan pada Tabel 12, 13, 14, 15 dan 16.

Tabel 12. Rata-rata tinggi tanaman akibat lokasi percobaan yang berbeda

No.	Lokasi percobaan	Tinggi Tanaman (cm)
1.	Dataran tinggi Sembalun	40 a ^{*)}
2.	Dataran rendah Senteluk	35 b

Keterangan: ^{*)} Angka-angka pada setiap kolom yang diikuti huruf yang sama, tidak berbeda nyata.

Tabel 13. Rata-rata jumlah daun tanaman akibat lokasi percobaan yang berbeda

No.	Lokasi percobaan	Jumlah daun tanaman (helai)
1.	Dataran tinggi Sembalun	45 a ^{*)}
2.	Dataran rendah Senteluk	35 b

Keterangan: ^{*)} Angka-angka pada setiap kolom yang diikuti huruf yang sama, tidak berbeda nyata.

Tabel 14. Rata-rata penyakit layu Fusarium akibat lokasi percobaan yang berbeda

No.	Lokasi percobaan	Penyakit layu Fusarium (%)
1.	Dataran tinggi Sembalun	14 a ^{*)}
2.	Dataran rendah Senteluk	35 b

Keterangan: ^{*)} Angka-angka pada setiap kolom yang diikuti huruf yang sama, tidak berbeda nyata.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan maka disimpulkan bahwa varietas Bali Karet sangat baik dikembangkan di dataran tinggi Sembalun karena dapat memacu

pertumbuhan tanaman, meningkatkan ketahanan terinduksi terhadap penyakit layu Fusarium. Jumlah anakan cukup tinggi dan bobot kering panen lebih tinggi dibandingkan dengan Keta Monca dan Bima Brebes. Varietas Bali Karet berbunga dan membentuk biji botani.

5. DAFTAR REFERENSI

1. Anonim, 2014. Ditjen Tanaman Pangan, Hortikultura, Peteranakan, Badan Pusat Statistik <http://www.ekon.go.id/media/filemanager/2014/11/19/k/e/kementan.pdf>
2. BBIP NTB, 2016. Laporan Tahunan Balai Benih Induk Pertanian NTB.
3. Deptan, 2015. Impor Komoditi Pertanian Subsektor Hortikultura (Segar). Website: <http://>. Di akses : 05 November 2015.
4. Calvo, P. L. Nelson, and J.W. Kloepper. 2014. Agricultural uses of plant biostimulants. *Plant Soil* 383: 3–41. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11104-014-2131-8>
5. Du Jardin, P. 2015. Plant biostimulants: Definition, concept, main categories and regulation. *Scientia Horticulturae* 196: 3-14. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2015.09.021>
6. Duriat, A.S., T.A., Soetrisno, L., Prabaningrum, dan Sutarya, R. 1994. Penerapan Pengendalian Hama Penyakit Terpadu Pada Budidaya Bawang Merah. Balai Penelitian Hortikultura: Lembang. 31-34 Hal
7. Elham K., M. A. Javeda, F. Huyop, S. Rayatpanah, S. Jamshidic and R. A. Wahab. 2016. Evaluation of *Trichoderma* isolates as potential biological control agent against soybean charcoal rot disease caused by *Macrophomina phaseolina*. *Biotechnology & Biotechnological Equipment*, 2016 VOL. 30, NO. 3, 479- 488. <http://dx.doi.org/10.1080/13102818.2016.1147334>
8. Gandjar, I., R. A. Samson, K.T. Vermeulen, A. Oetari, dan I. Santoso, 1999. *Pengenalan Kapang Tropik Umum. Yayasan Obor Indonesia. Universitas Sumatera Utara, University of Indonesia Culture Collection*. Depok. Indonesia. Centra albureau Voor Schimmelcultures. Boarn. The Netherland. Hlm.66-67, 120-121.
9. Hadisoeganda, W.W., E. Suryaningsih,, dan T. K. Moekasan. 1995. Penyakit dan Hama Bawang Merah dan Cara Pengendaliannya. Dalam : Permadi, A.H., H.H. Sunarjono, Suwandi, F.A. Bahar, S. Sulihanti, dan W. Broto (Penyunting). *Teknologi Produksi Bawang Merah*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura. Jakarta: Badan Penelitian dan
10. Moekasan, T.K., L. Prabaningrum, dan Meitha L., 2000. *Penerapan PHT pada Sistem Tanaman Tumpang Gilir*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura . Balai Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Jakarta
11. Rosliani, R, Palupi, ER & Hilman, Y 2012, 'Penggunaan Benzil Amino dan Boron Untuk Meningkatkan Produksi dan Mutu Benih *true shallots seed* bawang merah (*Allium Cepa Var, ascalonicum*) di dataran tinggi', *J. Hort.*, Vol.22, no.3, hlm.242-50.
12. Rosliani, R.; Y. Hilman; R. Sinaga; IM. Hidayat; dan I. Sulastrini. 2014. Teknik Pemberian Benzilaminopurin dan Pemupukan NPK untuk Meningkatkan Produksi dan Mutu Benih True Shallot Seed di Dataran Rendah. *J. Hort.* 24 (4): 326-335.
13. Semangun, H. 2000. *Penyakit-Penyakit Tanaman Hortikultura*. Gadjah Mada University. Yogyakarta.
14. Sudantha, I. M. 2007. Karakterisasi dan Potensi Jamur Endofit dan Saprofit Antagonistik Sebagai Agens Pengendali Hayati Jamur *Fusarium oxysporum* f. sp. *vanillae* Pada Tanaman Vanili di Nusa Tenggara Barat. Disertasi Program Pascasarjana Universitas Brawijaya, Malang. 337 hal.
15. Sudantha, I. M. 2008 - 2010. Aplikasi Jamur *Trichoderma* spp. (Isolat ENDO-02 dan 04 serta SAPRO-07 dan 09) sebagai Biofungisida, Dekomposer dan Bioaktivator Pertumbuhan dan Pembungaan Tanaman Vanili dan Pengembangannya pada Tanaman Hortikultura dan Pangan Lainnya di NTB. Laporan Penelitian Hibah Kompetensi DP2M - Fakultas Pertanian Universitas Mataram, Mataram. 117 hal.
16. Sudantha, I.M. 2009. *Aplikasi Jamur Trichoderma spp (Isolat ENDO-02 dan 04 serta SAPRO-07 dan 09) Sebagai Biofungisida, Dekomposer, dan Bioaktivator Pertumbuhan dan Pembungaan Tanaman Vanili dan Pengembangannya pada Tanaman Hortikultura dan Pangan Lainnya di NTB*. Laporan Penelitian Hibah Kompetensi DP2M DIKTI, Mataram.
17. Sudantha, I. M. 2010. *Buku Teknologi Tepat Guna: Penerapan Biofungisida dan Biokompos pada Pertanian Organik*. Fakultas Pertanian Universitas Mataram, Mataram.
18. Sudantha I M. 2011. Uji aplikasi beberapa jenis biokompos (hasil fermentasi jamur *T. koningii* isolat Endo-02 dan *T. harzianum* isolat Sapro-07) pada dua varietas kedelai terhadap penyakit layu fusarium dan hasil kedelai. *Jurnal Ilmu Pertanian AGROTEKSOS*, Fakultas Pertanian Universitas Mataram, Mataram. Vol. 21 No. 1 April 2011.
19. Sudantha, I. M. dan Suwardji. 2013. *Pemanfaatan Biokompos, Bioaktivator dan Biochar Untuk Meningkatkan Hasil Jagung dan Brangkas Segar Pada Lahan Kering Pasiran Dengan Sistem Irigasi Sprinkler Big Gun*. Laporan Penelitian Strategis Nasional, Mataram.
20. Sudantha, I. M. dan Suwardji, 2014. *Pemanfaatan Bioaktivator dan Biokompos (Mengandung Jamur Trichoderma spp. dan Mikoriza) Untuk Meningkatkan Kesehatan, Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai di Lahan Kering*. Laporan Hibah Tim Pascasarjana DP2M Dikti, Mataram.

21. Sudantha, I. M. 2015. Pemanfaatan Bioaktivator dan Biokompos untuk Meningkatkan Kesehatan, Kuantitas dan Kualitas Hasil Bawang Merah. Laporan Penelitian Mandiri Program Magister Pengelolaan Sumberdaya Lahan Kering Program Pascasarjana Unram.
22. Sudantha, I. M. 2016. Pemanfaatan Bioaktivator dan Biokompos Hasil Fermentasi Jamur *Trichoderma* spp. serta Fungi Mikoriza Abuskular Untuk Meningkatkan Kesehatan, Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah. Laporan Penelitian Program Pascasarjana Unram.
23. Sudantha, I. M., Suwardji, I. G. P. M. Aryana, I. M. A. Pramadya dan I. Jayadi. 2018. Peningkatan Mutu Benih G0/Bibit Bawang Merah Dengan Teknologi Hayati Untuk Menunjang NTB Sebagai Sentra Benih G0/Bibit Bawang Merah Bersertifikat. Laporan Penelitian Unggulan Strategis Nasional. Direktorat Riset Pengabdian Masyarakat dan Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Mataram, Mataram.
24. Sudantha, I. M. M. T. Fauzi, Sudirman dan N. M. L. Ernawati. 2020. : Pemanfaatan Ekstrak Beberapa Gulma Yang Difermentasi Dengan Jamur *Trichoderma* spp. Sebagai Biofungisida Nabati Untuk Pengendalian Penyakit Layu Fusarium Pada Tanaman bawang merah. Laporan Penelitian PNBPU Universitas Mataram Tahun 2020. Mataram.
25. Sudantha, I. M., S. Suwardji, I. G.P.M. Aryana, I. M. A. Pramadya, I. Jayadi. 2020. The Effect of Liquid Bio Fungicides Dosage *Trichoderma* spp. against Fusarium Wilt Diseases, Growth and Yield of Onion. Journal of Physics: Conference Series 1594 (2020) 012013. IOP Publishing. doi:10.1088/1742-6596/1594/1/012013.
26. Sudantha and Suwardji (2022). Growth Response and Yield of Shallots to *Trichoderma* Biostimulants and Growth Regulators Substance Benzyl Amino Purine (GRS BAP). Proceedings of the 6th International Conference of Food, Agriculture, and Natural Resource (IC-FANRES 2021). Advances in Biological Sciences Research. Publication Date 5 January 2022. © 2022 The Authors. Published by Atlantis Press International B.V. <https://doi.org/10.2991/absr.k.220101.039>
27. Susenas, 2015. Konsumsi per Kapita dalam Rumah Tangga Setahun Menurut Hasil Susenas. Website : http://aplikasi2.pertanian.go.id/konsumsi/tampil_susenas_kom2_th.php. Diakses : 24 November 2011
28. Vinale F., E.L. Ghisalberti, K. Sivasithamparam, R. Marra, A. Ritieni, R. Ferracane, S. Woo and M. Lorito. 2009. Factors affecting the production of *Trichoderma harzianum* secondary metabolites during the interaction with different plant pathogens. Applied Microbiology ISSN 0266-8254. doi:10.1111/j.1472-765X.2009.02599.x
29. Walker, J.C. , 1969. *Plant Pathology*. Edisi III, Mc Graw-Hill, New York. Hal. 232
30. Xuping Shentul,II; Xiaohuan ZhanII; Zheng Mall; Xiaoping Yull;Chuanxi ZhangI. 2014. Antifungal activity of metabolites of the endophytic fungus *Trichoderma brevicompactum* from garlic. Braz. J. Microbiol. vol.45 no.1 São Paulo 2014 Epub May 02, 2014. <http://dx.doi.org/10.1590/S1517-83822014005000036>