

PENGARUH VARIETAS DAN CARA APLIKASI BIOURIN FERMENTASI *Trichoderma harzianum* TERHADAP PENYAKIT LAYU FUSARIUM DAN PERTUMBUHAN TANAMAN BAWANG MERAH (*Allium ascalonicum* L.)

THE EFFECT OF VARIETIES AND METHODS OF APPLICATION OF BIOURINE FERMENTED BY *Trichoderma harzianum* ON FUSARIUM WILT DISEASE AND THE GROWTH OF SHALLOT (*Allium ascalonicum* L.)

Ririn Anisti¹⁾ I Made Sudantha²⁾ Irwan Muthahanas³⁾

Mahasiswa¹⁾ Dosen Pembimbing Utama²⁾ Dosen Pembimbing Pendamping³⁾ Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Mataram Jalan Majapahit No. 62,

Korespondensi : ririnanisti26@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektifitas penggunaan varietas dan cara aplikasi biourin yang difermentasi *T. harzianum* dalam menekan penyakit Layu Fusarium dan pertumbuhan tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.). Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari sampai Mei 2022 bertempat di Laboratorium Mikrobiologi dan Rumah Kaca Gaharu Fakultas Pertanian Universitas Mataram Nusa Tenggara Barat. Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial, yang terdiri dari faktor varietas dan faktor cara aplikasi biourin. Data hasil penelitian dianalisis dengan analisis keragaman (ANOVA) dan diuji lanjut menggunakan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf nyata 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa varietas Bali Karet memberikan hasil yang paling baik dalam menekan insiden penyakit Layu Fusarium pada tanaman bawang merah dengan rata-rata insiden penyakit 39,16% pada umur 35 HSI. Varietas Bali Karet menunjukkan tinggi tanaman terbaik, sedangkan varietas Keta Monca menunjukkan jumlah daun, jumlah anakan, bobot brangkas segar dan kering tanaman terbaik. Cara aplikasi biourin yang paling efektif terhadap semua variabel penelitian yaitu cara perendaman umbi bibit dalam biourin dan penyiraman biourin pada umur 3-5 MST sebanyak 10 ml/lubang tanam.

Kata kunci: Bawang Merah, Biourin, Cara Aplikasi, Layu Fusarium, *T. harzianum*, Varietas

ABSTRACT

*This research aims to determine the effectiveness of varieties and methods of application of bio urine fermented by *T. harzianum* on Fusarium wilt disease and the growth of shallot (*Allium ascalonicum* L.). This research was held from February to May 2022 at the Microbiology Laboratory and Gaharu's Greenhouse, Faculty of Agriculture, University of Mataram, West Nusa Tenggara. This research uses the experimental design with a Factorial Completely Randomized Design (CRD), which is consisted of varieties factors and biourine application method. The research data were analyzed by Analysis of Variance (ANOVA) and further tested using the Honestly Significant Difference (HSD) test at a 5% significance level. The results showed that the Bali Karet variety gave the best results in suppressing the incidence of Fusarium wilt disease in onion plants with an average disease incidence of 39.16% at the age of 35 DAI. The Bali Karet variety showed the best plant height, while the Keta Monca variety showed the best number of leaves, the number of tillers, plant fresh stover weight, and plant dry stover weight. The most effective method of application of bio urine to all research variables was soaking the seed tubers in bio urine and watering bio urine at the age of 3-5 WAP as much as 10 ml/planting hole.*

Key Word: Shallots, Biourin, Method of Application, Fusarium wilt, *T. harzianum*, Varieties

PENDAHULUAN

Bawang merah (*Allium ascolanicum* L.) merupakan salah satu komoditas hortikultura yang telah lama dibudidayakan secara intensif oleh para petani di Indonesia. Bawang merah telah menjadi komoditas unggulan yang memiliki nilai ekonomis tinggi. Bawang merah ini banyak digunakan sebagai bahan makanan yaitu sebagai rempah untuk bumbu penyedap makanan dan bahan obat tradisional karena sangat bermanfaat bagi kesehatan.

Produksi bawang merah di Nusa Tenggara Barat tahun 2016 mencapai 211,804 ton/ha, pada tahun 2017 terjadi penurunan produksi menjadi 195,458 ton/ha, pada tahun 2018 terjadi peningkatan produksi menjadi 212,885 ton/ha, pada tahun 2019 terjadi penurunan produksi menjadi 188,255 ton/ha, dan pada tahun 2020 terjadi peningkatan sebesar 188,740 ton/ha (BPS, 2020). Ketidakstabilan jumlah produksi bawang merah tersebut dikarenakan kegiatan budidaya yang belum maksimal, seperti tidak terpenuhinya nutrisi tanaman, penggunaan benih yang bermutu rendah, dan serangan organisme pengganggu tanaman (OPT) (Bagus *et al.*, 2005).

Salah satu penyakit penting yang menyerang tanaman bawang merah adalah penyakit Layu Fusarium yang disebabkan oleh jamur *Fusarium* sp. Salah satu langkah yang dapat dilakukan untuk mengendalikan penyakit ini yaitu melalui pengendalian secara terpadu dengan cara memadukan bererapa jenis pengendalian, seperti penggunaan varietas yang tahan terhadap jamur *Fusarium* sp. dan pengendalian secara hayati sehingga penggunaan pestisida kimia dapat diminimalisir.

Pengendalian hayati dapat dilakukan dengan memanfaatkan mikroorganisme yang berasal dari jenis jamur, salah satunya yaitu penggunaan jamur *Trichoderma harzianum*. Jamur *T. harzianum* dapat digunakan dalam fermentasi urin ternak yang akan menghasilkan biourin. Penambahan *T. harzianum* dalam proses pembuatan biourin berpengaruh nyata terhadap pH (derajat keasaman) dan kandungan posfor biourin yang dihasilkan. Biourin adalah bahan organik penyubur tanaman yang berasal dari hasil fermentasi anaerobik dari urin ternak yang masih segar dengan nutrisi tambahan menggunakan mikroorganisme (Wati *et al.*, 2014). Urin sapi banyak mengandung nutrisi salah satunya adalah nitrogen, sehingga bermanfaat bagi pertumbuhan vegetatif tanaman (Widyaswari *et al.*, 2017).

Aplikasi biourin sampai saat ini dilakukan dengan cara yang beragam sehingga memberikan respon yang berbeda pula pada tanaman. Sebagian besar petani mengaplikasikan biourin di lapangan dengan cara menyiramkan atau menyemprotkan cairan pada tanah di antara barisan tanaman sebagai pupuk dasar atau sebagai pupuk susulan bagi tanaman (Umar, 2019). Biourin yang difermentasi dengan jamur *T. harzianum* selain dimanfaatkan sebagai pupuk bagi tanaman, juga dapat dimanfaatkan sebagai alternatif untuk mengendalikan penyakit Layu Fusarium pada tanaman bawang merah dengan cara aplikasi biourin pada benih dan tanah (media tanam). Menurut Ngatimin (2019), patogen yang

menyebabkan penyakit dapat berasal dari benih (*seed borne disease*) karena sebelumnya telah terjadi infeksi atau kontaminasi patogen di permukaan benih. Kebanyakan patogen yang terbawa benih menjadi aktif segera setelah benih ditanam. Selain itu, patogen juga dapat berada di dalam tanah (*soil borne disease*) yang dapat menginfeksi apabila terdapat tanaman inang.

Selama ini petani menerapkan pengendalian secara kimiawi dengan menggunakan fungisida sintesis untuk mengendalikan penyakit Layu Fusarium pada tanaman bawang merah. Namun, penggunaan bahan kimia sintesis tersebut akan meninggalkan residu pada tanaman, bahkan dapat menyebabkan pencemaran lingkungan yang berdampak buruk bagi kesehatan manusia. Selain itu, petani juga menerapkan pengendalian secara mekanik yaitu dengan mencabut tanaman yang sakit, akan tetapi hal tersebut tidak efektif dan efisien apabila jumlah tanaman yang terinfeksi banyak dan lahan pertanamannya cukup luas (Sumartini, 2012). Dengan demikian, cara lain yang dapat digunakan untuk mengendalikan penyakit Layu Fusarium yang lebih aman dan mudah diterapkan oleh petani yaitu dengan penggunaan varietas yang tahan. Oleh karena itu, telah dilakukan penelitian ini dengan memadukan kedua cara pengendalian yakni penggunaan varietas bawang merah yang tahan terhadap serangan jamur *Fusarium* sp. dan penggunaan biourin yang difermentasi jamur *T. harzianum* dengan berbagai cara aplikasi untuk mengendalikan penyakit Layu Fusarium pada tanaman bawang merah.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode eksperimental. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari sampai Mei 2022 bertempat di Laboratorium Mikrobiologi dan Rumah Kaca Gaharu Fakultas Pertanian Universitas Mataram Nusa Tenggara Barat.

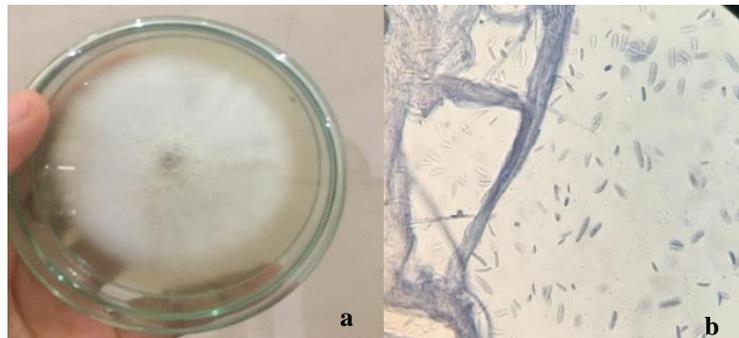
Percobaan dilaksanakan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial yang terdiri dari dua faktor yaitu faktor varietas yang terdiri dari V1= Varietas Bali Karet dan V2= Varietas Keta Monca dan faktor cara aplikasi biourin yang terdiri dari b0= tanpa aplikasi biourin + inokulasi jamur *Fusarium* sp., b1= perendaman umbi bibit dalam biourin selama 30 menit + inokulasi jamur *Fusarium* sp., b2= penyiraman biourin pada tanah sebanyak 10 ml/lubang tanam + inokulasi jamur *Fusarium* sp., b3= perendaman umbi bibit dalam biourin dan penyiraman biourin pada umur 3-5 MST sebanyak 10 ml/lubang tanam + inokulasi jamur *Fusarium* sp., b4= tanpa aplikasi biourin, b5= perendaman umbi bibit dalam biourin selama 30 menit, b6= penyiraman biourin pada tanah sebanyak 10 ml/lubang tanam, dan b7= perendaman umbi bibit dalam biourin dan penyiraman biourin pada umur 3-5 MST sebanyak 10 ml/lubang tanam. Perlakuan merupakan kombinasi dari varietas bawang merah dan cara aplikasi biourin. Setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga diperoleh 48 unit percobaan.

Percobaan dilakukan dengan mempersiapkan isolat jamur *Fusarium* sp. yang diisolasi dari

tanaman bawang merah yang sakit, persiapan solat jamur *T. harzianum* yang digunakan yaitu isolat murni koleksi pribadi Prof. Dr. Ir. I Made Sudantha, MS yakni isolat SAPRO-07, pembuatan suspensi jamur *T. harzianum*, pembuatan biourin, pembuatan suspensi jamur *Fusarium* sp. Pelaksanaan percobaan di Greenhouse dimulai dengan mempersiapkan media tanam, persiapan bibit bawang merah, pemberian kode perlakuan, penanaman bawang merah, aplikasi biourin, inokulasi jamur *Fusarium* sp., pemupukan, pengairan, penyiangan, dan pemanenan. Adapun variabel pengamatan dalam penelitian ini yaitu insiden penyakit layu fusarium (%), tinggi tanaman (cm), jumlah daun per rumpun (helai), jumlah anakan per rumpun, bobot brangkasan segar per rumpun (g), bobot brangkasan kering per rumpun (g).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil isolasi jamur *Fusarium* sp. dari tanaman bawang merah yang sakit setelah dilakukan identifikasi, didapatkan hasil pengamatan makroskopis menunjukkan bahwa koloni jamur berwarna putih, semakin tua warna menjadi krem atau kuning pucat dan secara mikroskopis terlihat bentuk makrokonidia jamur berbentuk ovoid terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Hasil isolasi jamur *Fusarium* sp. dari tanaman bawang merah yang sakit. (a) koloni jamur secara makroskopis pada media PDA umur 7 hari, (b) morfologi jamur secara mikroskopis

Berdasarkan uji *in vitro* biourin fermentasi *T. harzianum* terhadap jamur *Fusarium* sp. didapatkan hasil bahwa adanya daya hambat yang terjadi akibat persaingan antara kedua isolat baik bersaing dalam ruang tumbuh, nutrisi, dan sebagainya serta keuntungan menggunakan *Trichoderma* sp. yang berpotensi sebagai agen hayati (dapat dilihat pada Gambar 2.)



Gambar 2. Hasil Uji Daya Hambat Biourin Fermentasi *T. harzianum* terhadap Jamur *Fusarium* sp., (a) koloni jamur *Fusarium* sp., (b) biourin fermentasi *T. harzianum*

Tabel 1. Rangkuman Hasil Analisis Ragam Pengaruh Varietas dan Cara Aplikasi Biourin *T. harzianum* Terhadap Penyakit Layu Fusarium pada Tanaman Bawang Merah

No.	Variabel Pengamatan	Sumber Keragaman		
		Varietas bawang merah (V)	Cara Aplikasi Biourin Fermentasi Trichoderma (b)	Interaksi (V x b)
1.	Insiden Penyakit 21 HSI	S	S	S
2.	Insiden Penyakit 28 HSI	NS	S	NS
3.	Insiden Penyakit 35 HSI	NS	S	NS
4.	Tinggi Tanaman 7 HST	S	S	NS
5.	Tinggi Tanaman 14 HST	S	S	NS
6.	Tinggi Tanaman 21 HST	S	S	NS
7.	Tinggi Tanaman 28 HST	S	S	NS
8.	Tinggi Tanaman 35 HST	S	S	NS
9.	Jumlah Daun 7 HST	S	S	NS
10.	Jumlah Daun 14 HST	S	S	NS
11.	Jumlah Daun 21 HST	S	S	NS
12.	Jumlah Daun 28 HST	S	S	NS
13.	Jumlah Daun 35 HST	S	S	NS
14.	Jumlah Anakan 21 HST	S	S	NS
15.	Jumlah Anakan 28 HST	S	S	NS
16.	Jumlah Anakan 35 HST	S	S	NS
17.	Bobot Brangkasan Segar	S	S	S
18.	Bobot Brangkasan Kering	S	S	S

Keterangan : S = Signifikan, NS = Non Signifikan, HSI = Hari Setelah Inokulasi, HST = Hari Setelah Tanam

Hasil Analisis of Variance (ANOVA) pada Tabel 1. menunjukkan bahwa faktor varietas dan cara aplikasi biourin signifikan terhadap variabel pengamatan insiden penyakit, tinggi tanaman, jumlah daun,

jumlah anakan, bobot brangkasan segar, dan bobot brangkasan kering. Interaksi antara faktor varietas dan cara aplikasi biourin terjadi pada variabel pengamatan insiden penyakit pada 21 HSI, bobot brangkasan segar, dan bobot brangkasan kering tanaman.

Tabel 2. Hasil Uji Lanjut Rerata Insiden Penyakit Layu Fusarium

Perlakuan	Insiden Penyakit (%)		
	21 HSI	28 HSI	35 HSI
Varietas			
V1	13,35 ^a	27,11 ^a	39,16 ^a
V2	21,62 ^b	30,78 ^a	46,16 ^a
BNJ 5%	3,74	4,87	7,07
Cara aplikasi biourin			
b0	52,56 ^a	73,48 ^a	83,55 ^a
b1	23,20 ^{bc}	40,95 ^b	64,66 ^{ab}
b2	25,31 ^b	43,06 ^b	65,90 ^{ab}
b3	13,13 ^{cd}	35,00 ^b	57,08 ^b
b4	6,42 ^d	16,49 ^c	31,94 ^c
b5	6,42 ^d	9,77 ^c	18,60 ^{cd}
b6	6,42 ^d	6,42 ^c	13,13 ^{cd}
b7	6,42 ^d	6,42 ^c	6,42 ^d
BNJ 5%	11,90	15,50	22,48

- Keterangan :
- Angka-angka pada setiap kolom yang diikuti oleh huruf yang sama tidak signifikan pada uji BNJ dengan taraf 5%
 - Angka telah ditransformasi ke Arcsin
 - HSI = Hari Setelah Inokulasi

Hasil uji lanjut pada Tabel 2. menunjukkan bahwa faktor varietas signifikan terhadap insiden penyakit Layu Fusarium tanaman bawang merah pada umur 21 HSI. Insiden penyakit Layu Fusarium pada varietas Bali Karet lebih rendah sebesar 39,16% dibandingkan dengan varietas Keta Monca sebesar 46,16%. Hal ini diduga karena perbedaan ketahanan masing-masing varietas terhadap patogen. Menurut Hemon dan Windarningsih (1991), perbedaan intensitas penyakit dari masing-masing kultivar bawang merah yang diuji sangat dipengaruhi oleh ketahanan tanaman.

Faktor cara aplikasi biourin pada perlakuan b0 menunjukkan insiden penyakit tertinggi. Insiden penyakit yang tinggi pada perlakuan kontrol diduga disebabkan oleh keaktifan jamur *Fusarium* sp. yang lebih cepat beradaptasi dan karena tidak adanya antagonis yang dapat menghambat perkembangan jamur *Fusarium* sp., sehingga jamur tersebut dapat dengan mudah menyerang tanaman. Hal ini juga didukung oleh pendapat Maryani *et al.* (2005), tingginya serangan penyakit dapat disebabkan oleh tidak adanya penghambatan dari mikrobial lain, patogen yang virulen, banyaknya jumlah propagul patogen di dalam atau di dekat tanaman inang, dan juga kesesuaian patogen dengan varietas tanaman bawang merah.

Insiden penyakit pada perlakuan berbagai cara aplikasi yang diinokulasikan patogen *Fusarium* sp. yaitu perlakuan b1, b2, dan b3 pada umur 35 HSI tidak signifikan, akan tetapi perlakuan b3

cenderung menunjukkan insiden penyakit yang lebih rendah daripada perlakuan b1 dan b2. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Santoso (2007), perlakuan perendaman bibit dan perlakuan penyiraman tanaman masing-masing menunjukkan kejadian penyakit Layu Fusarium pada tanaman bawang merah yang tidak signifikan.

Tabel 3. Kriteria Ketahanan Tanaman terhadap Penyakit (Saleh, *et al.*)

Persentase Penyakit (%)	Kriteria Ketahanan
0-10	Sangat Tahan
>10-30	Tahan
>30-40	Agak Tahan
>40-50	Agak Rentan
>50-70	Rentan
>70-100	Sangat Rentan

Berdasarkan Tabel 3. kriteria ketahanan tanaman terhadap penyakit pada umur 35 HSI, bawang merah varietas Bali Karet dapat dikategorikan ke dalam kriteria agak tahan, sedangkan varietas Keta Monca dapat dikategorikan ke dalam kriteria agak rentan.

Tabel 4. Rerata Insiden Penyakit Layu Fusarium Tanaman Bawang Merah pada Interaksi Varietas dan Cara Aplikasi Biourin

Cara Aplikasi/Varietas	Insiden Penyakit (%)	
	V1	V2
b0	35,00 ^b	70,12 ^a
b1	19,84 ^{bc}	26,55 ^b
b2	19,84 ^{bc}	30,77 ^b
b3	6,42 ^c	19,84 ^{bc}
b4	6,42 ^c	6,42 ^c
b5	6,42 ^c	6,42 ^c
b6	6,42 ^c	6,42 ^c
b7	6,42 ^c	6,42 ^c
BNJ 5%	18,83	

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti huruf yang sama tidak signifikan pada uji BNJ taraf 5%

Berdasarkan Tabel 4. dapat dilihat bahwa interaksi insiden penyakit yang paling tinggi yaitu perlakuan V2b0 yaitu perlakuan dengan menggunakan varietas Keta Monca yang dikombinasikan dengan perlakuan tanpa aplikasi biourin yang difermentasi jamur *T. harzianum* lalu diinokulasikan jamur *Fusarium* sp.

Tabel 5. Hasil Uji Lanjut Rerata Tinggi Tanaman Bawang Merah

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)				
	7 HST	14 HST	21 HST	28 HST	35 HST
Varietas					
V1	1,47 ^b	17,51 ^b	31,91 ^a	39,28 ^a	42,78 ^a
V2	12,91 ^a	24,33 ^a	29,86 ^b	33,24 ^b	35,43 ^b
BNJ 5%	1,05	1,79	1,67	1,37	1,52
Cara aplikasi biourin					
b0	5,30 ^b	14,51 ^c	26,36 ^b	33,73 ^b	34,17 ^b
b1	6,81 ^{ab}	21,63 ^{ab}	31,06 ^{ab}	35,78 ^{ab}	39,16 ^a
b2	6,48 ^{ab}	20,45 ^{ab}	30,33 ^{ab}	35,93 ^{ab}	38,54 ^{ab}
b3	8,27 ^{ab}	22,49 ^{ab}	32,44 ^a	37,31 ^{ab}	39,63 ^a
b4	6,70 ^{ab}	18,00 ^{bc}	29,58 ^{ab}	35,48 ^{ab}	38,61 ^{ab}
b5	7,85 ^{ab}	24,64 ^a	32,94 ^a	37,03 ^{ab}	40,17 ^a
b6	7,30 ^{ab}	20,33 ^{ab}	31,39 ^{ab}	36,22 ^{ab}	39,97 ^a
b7	8,79 ^a	25,31 ^a	33,02 ^a	38,64 ^a	42,57 ^a
BNJ 5%	3,34	5,71	5,33	4,37	4,85

- Keterangan :
- Angka-angka pada setiap kolom yang diikuti oleh huruf yang sama tidak signifikan pada uji BNJ dengan taraf 5%
 - HST = Hari Setelah Tanam

Tabel 5. menunjukkan bahwa selama pertumbuhan dan perkembangan tanaman bawang merah terdapat pola pertumbuhan yang tidak seragam. Perbedaan hasil rata-rata tinggi tanaman ini diduga disebabkan oleh sifat genetik atau bawaan dari masing-masing varietas tanaman bawang merah yang berbeda. Menurut Gardner *et al.* (1991), faktor genotipe akan membangun daya genetik untuk pertumbuhan tanaman. Tabel 5. menunjukkan bahwa faktor cara aplikasi biourin pada perlakuan b0, b2, dan b4 pada umur 35 HST tidak signifikan, akan tetapi perlakuan kontrol (b0) cenderung menunjukkan tinggi tanaman terendah. Hal ini diduga dikarenakan pada perlakuan tersebut tidak diaplikasikan biourin yang difermentasi dengan *T. harzianum*, sehingga unsur hara yang terkandung di dalam biourin tidak tersedia bagi tanaman dan menyebabkan pertumbuhan tanaman tidak optimal. Menurut Affandi (2008), urin sapi yang sudah di fermentasi memiliki kandungan N (2,7%), P (2,4%), K (3,8%), Ca (5,8%), berwarna coklat kehitaman dan bau berkurang. Kandungan zat nitrogen pada urin sapi mempengaruhi dua arah pertumbuhan tanaman yaitu vegetatif dan generatif. Selain itu, pada perlakuan b0 juga dilakukan inokulasi patogen *Fusarium* sp, yang keberadaannya dapat menyerang pembuluh xilem yang merupakan jaringan pengangkutan air dan unsur hara dari akar ke daun dan seluruh tubuh tanaman. Menurut Pancasiwi (2004), infeksi patogen dapat menyumbat pembuluh xilem sehingga aliran translokasi hara dan air dalam tanaman terhambat dan mengakibatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman tidak optimal.

Tinggi tanaman terbaik pada perlakuan berbagai cara aplikasi pada umur 35 HST ditunjukkan oleh perlakuan b7 tetapi tidak signifikan dengan perlakuan b1-b6. Hal ini diduga dikarenakan pada perlakuan b7 diaplikasikan biourin yang difermentasi dengan *T. harzianum* dengan cara perendaman dan penyiraman secara rutin pada umur 3 MST, 4 MST, dan 5 MST sebanyak 10 ml/lubang tanam, dan tidak dilakukan inokulasi jamur patogen *Fusarium* sp. sehingga tidak ada patogen yang menghambat pertumbuhannya.

Tabel 6. Hasil Uji Lanjut Rerata Jumlah Daun Tanaman Bawang Merah

Perlakuan	Jumlah Daun (helai)				
	7 HST	14 HST	21 HST	28 HST	35 HST
Varietas					
V1	0,94 ^b	4,68 ^b	7,34 ^b	9,83 ^b	11,31 ^b
V2	11,71 ^a	17,57 ^a	22,88 ^a	27,4 ^a	30,07 ^a
BNJ 5%	0,82	1,18	1,27	1,35	1,37
Cara aplikasi biourin					
b0	4,93 ^b	9,07 ^b	12,70 ^b	14,90 ^c	15,93 ^c
b1	6,40 ^{ab}	11,23 ^{ab}	14,73 ^{ab}	17,93 ^{abc}	19,40 ^{bc}
b2	6,27 ^{ab}	11,47 ^{ab}	15,13 ^{ab}	19,00 ^{abc}	20,17 ^{bc}
b3	7,10 ^{ab}	12,27 ^{ab}	16,50 ^{ab}	19,47 ^{ab}	20,03 ^{bc}
b4	5,17 ^{ab}	9,80 ^{ab}	14,07 ^{ab}	17,67 ^{bc}	20,23 ^{bc}
b5	6,63 ^{ab}	11,40 ^{ab}	15,70 ^{ab}	19,50 ^{ab}	22,07 ^{ab}
b6	6,63 ^{ab}	10,76 ^{ab}	15,00 ^{ab}	18,33 ^{abc}	20,40 ^b
b7	7,47 ^a	13,00 ^a	17,07 ^a	22,10 ^a	25,27 ^a
BNJ 5%	2,60	3,77	4,05	4,29	4,37

Keterangan : • Angka-angka pada setiap kolom yang diikuti oleh huruf yang sama tidak signifikan pada uji BNJ dengan taraf 5%
 • HST = Hari Setelah Tanam

Tabel 6. menunjukkan bahwa faktor varietas signifikan terhadap jumlah daun bawang merah pada umur 7-35 HST. Hal tersebut diduga disebabkan oleh perbedaan faktor genetik dari masing-masing varietas. Hal ini juga didukung oleh pendapat Herwanda *et al.*, (2017) yang menyatakan pertumbuhan tanaman selain dipengaruhi oleh faktor lingkungan juga dipengaruhi oleh faktor genetik. Tabel 5. menunjukkan bahwa varietas Keta Monca menghasilkan jumlah daun terbanyak pada setiap interval pengamatan dibandingkan dengan varietas Bali Karet. Estu dan Berlian (2004), menyatakan bahwa tanaman bawang merah yang pertumbuhannya baik dicirikan dengan daun yang berumpun banyak.

Tabel 6. menunjukkan bahwa faktor cara aplikasi biourin pada perlakuan b0-b5 pada umur 35 HST tidak signifikan, akan tetapi perlakuan kontrol (b0) cenderung menunjukkan jumlah daun paling sedikit. Hal ini diduga dikarenakan pada perlakuan tersebut tidak diaplikasikan biourin yang di dalamnya terkandung unsur hara seperti nitrogen yang berperan dalam pertumbuhan tanaman dan

pembentukan daun. Puspitasari *et al.*, (2017), menyatakan bahwa semakin tinggi kadar nitrogen pada bahan pemacu pertumbuhan yang digunakan maka semakin banyak jumlah daun yang dapat terbentuk.

Perlakuan b7 memberikan hasil jumlah daun terbanyak yaitu 25,27 helai tetapi tidak signifikan terhadap perlakuan b5 sebanyak 22,07 helai. Banyaknya jumlah daun pada perlakuan ini diduga terjadi karena cara aplikasi biourin yang dilakukan dengan perendaman dan penyiraman mampu menyediakan unsur esensial bagi pertumbuhan tanaman, terutama unsur nitrogen (N). Pemberian pupuk dengan kadar nitrogen yang tinggi dapat mempercepat pertumbuhan dan perkembangan organ tanaman sehingga lebih cepat mengalami pertambahan jumlah daun dan ukuran luas daun (Supriyanto *et al.*, 2014).

Tabel 7. Hasil Uji Lanjut Rerata Jumlah Anakan Bawang Merah

Perlakuan	Jumlah Anakan per Rumpun (buah)		
	21 HST	28 HST	35 HST
Varietas			
V1	2,34 ^b	2,53 ^b	2,78 ^b
V2	4,49 ^a	5,42 ^a	6,33 ^a
BNJ 5%	0,29	0,27	0,33
Cara aplikasi biourin			
b0	2,80 ^b	3,30 ^c	3,63 ^c
b1	3,33 ^{ab}	3,93 ^{abc}	4,37 ^{bc}
b2	3,50 ^{ab}	4,10 ^{abc}	4,67 ^{bc}
b3	3,73 ^{ab}	4,23 ^{ab}	4,80 ^{ab}
b4	3,07 ^{ab}	3,60 ^{bc}	3,93 ^{bc}
b5	3,40 ^{ab}	4,00 ^{abc}	4,60 ^{bc}
b6	3,60 ^{ab}	4,13 ^{abc}	4,67 ^{bc}
b7	3,90 ^a	4,47 ^a	5,77 ^a
BNJ 5%	0,94	0,84	1,06

Keterangan : • Angka-angka pada setiap kolom yang diikuti oleh huruf yang sama tidak signifikan pada uji BNJ dengan taraf 5%
 • HST = Hari Setelah Tanam

Hasil uji lanjut menunjukkan bahwa faktor varietas signifikan terhadap jumlah anakan bawang merah pada umur 21-35 HST. Jumlah anakan terbanyak ditunjukkan oleh varietas Keta Monca dibandingkan dengan varietas Bali Karet pada umur 35 HST, secara berurutan sebanyak 6,33 buah dan 2,78 buah. Perbedaan hasil rata-rata jumlah anakan tanaman diduga disebabkan oleh sifat genetik atau bawaan tanaman bawang merah yang berbeda.

Faktor cara aplikasi biourin pada umur 35 HST menunjukkan jumlah anakan terendah pada perlakuan b0 yaitu sebanyak 3,63 buah, tetapi tidak signifikan dengan perlakuan b1, b2, b4, b5, dan b6. Hal ini diduga dikarenakan pada perlakuan b0 tidak diaplikasikan biourin yang mengandung unsur hara seperti nitrogen yang berperan dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman, sehingga

pertumbuhan tanaman tidak maksimal. Selain itu, pada perlakuan b0 juga diinokulasikan jamur patogen *Fusarium* sp. yang dapat menghambat proses pengangkutan air serta hasil fotosintesis ke seluruh bagian tanaman, sehingga pembentukan anakan bawang merah pun terhambat. Perlakuan b7 menunjukkan jumlah anakan terbanyak yaitu 5,77 buah, tetapi tidak signifikan terhadap perlakuan b3 sebanyak 4,8 buah. Hal ini diduga disebabkan oleh ketersediaan unsur hara yang terkandung dalam biourin menyebabkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman optimal. Wahyu (2013), menyatakan bahwa unsur hara yang terkandung di dalam urin harus difermentasi lebih dahulu agar dapat diserap maksimal oleh tanaman. Biourin mengandung N, P, K yang dapat mempengaruhi hasil produksi tanaman.

Tabel 8. Hasil Uji Lanjut Rerata Bobot Brangkasian Segar dan Kering Tanaman Bawang Merah

Perlakuan	Bobot Brangkasian Segar (g)	Bobot Brangkasian Kering (g)
Varietas		
V1	26,18 ^b	4,53 ^b
V2	44,08 ^a	6,57 ^a
BNJ 5%	4,73	0,77
Cara aplikasi biourin		
b0	3,24 ^d	0,48 ^e
b1	17,89 ^{cd}	2,95 ^d
b2	18,20 ^{cd}	3,24 ^d
b3	30,84 ^{bc}	4,56 ^{cd}
b4	26,63 ^{bc}	4,27 ^{cd}
b5	38,64 ^b	6,43 ^c
b6	66,99 ^a	8,97 ^b
b7	78,60 ^a	13,50 ^a
BNJ 5%	15,04	2,44

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti huruf yang sama tidak signifikan pada uji BNJ taraf 5%

Hasil uji lanjut BNJ 5% menunjukkan bahwa faktor varietas signifikan terhadap bobot brangkasian segar dan bobot brangkasian kering tanaman. Tabel 8. menunjukkan bahwa varietas Keta Monca memiliki bobot brangkasian segar dan kering tertinggi dibandingkan dengan varietas Bali Karet. Perbedaan bobot brangkasian segar dan kering tersebut diduga dikarenakan faktor genetik yang berbeda pada masing-masing varietas. Yatim (1991) menyatakan bahwa setiap gen memiliki pekerjaan sendiri-sendiri untuk menumbuhkan dan mengatur berbagai jenis karakter dalam tubuh organisme.

Faktor cara aplikasi biourin yang difermentasi *T. harzianum* berpengaruh nyata terhadap bobot brangkasian segar dan kering tanaman bawang merah. Bobot brangkasian segar bawang merah terendah dihasilkan oleh perlakuan b0, tetapi tidak signifikan terhadap perlakuan b1 dan b2. Sedangkan bobot brangkasian kering tanaman terendah dihasilkan oleh perlakuan b0. Hal ini diduga disebabkan karena

tidak tersedia atau kurangnya unsur hara N yang diperoleh tanaman, sehingga pertumbuhan tanaman tidak maksimal dan mempengaruhi hasil bobot brangkasan segar dan kering tanaman. Setyamidjaja (1986 *dalam* Rianti 2021) menyatakan bahwa apabila tanaman kekurangan unsur N, tanaman akan memperlihatkan pertumbuhan yang kerdil. Selain itu, hal ini juga diduga dikarenakan pada perlakuan b0 diinokulasikan jamur *Fusarium* sp. yang dapat menyebabkan busuk pada pangkal batang bawang merah, sehingga tanaman menjadi mati dan dapat menurunkan rata-rata bobot tanaman sampel yang ditimbang.

Pada Tabel 8. bobot brangkasan segar tertinggi dihasilkan oleh perlakuan b7 sebesar 78,60 g, tetapi tidak signifikan dengan perlakuan b6 sebesar 66,99 g. Sedangkan bobot brangkasan kering tertinggi dihasilkan oleh perlakuan b7 yaitu sebesar 13,50 g. Hal ini diduga dikarenakan pada perlakuan tersebut diberikan biourin yang mengandung unsur hara dan hormon yang dapat memaksimalkan bobot brangkasan segar dan kering tanaman. Menurut Wati *et al.*, (2014), kenaikan berat segar dan berat kering tanaman pada tanaman bawang merah dikarenakan kandungan hormon auksin yang terdapat pada biourin. Wattimena (1988 *dalam* Aryanti, 2012) menjelaskan bahwa hormon auksin akan meningkatkan kandungan zat organik dan anorganik di dalam sel. Selanjutnya zat-zat tersebut akan diubah menjadi protein, asam nukleat, polisakarida, dan molekul kompleks lainnya. Senyawa tersebut akan membentuk jaringan dan organ, sehingga berat basah dan berat kering tanaman meningkat.

Faktor varietas dan cara aplikasi biourin yang difermentasi *T. harzianum* menunjukkan interaksi yang signifikan pada variabel pengamatan bobot brangkasan segar dan bobot brangkasan kering. Berikut tabel interaksi bobot brangkasan segar dan kering antara perlakuan varietas dawang merah dan cara aplikasi biourin fermentasi *T. harzianum*.

Berdasarkan tabel 9, dapat dilihat bahwa interaksi yang paling baik yaitu pada perlakuan V2b7 yang menghasilkan bobot brangkasan segar sebesar 113,42 g dan bobot brangkasan kering sebesar 18,79 g. Perlakuan V2b7 yaitu perlakuan dengan menggunakan varietas Keta Monca yang dikombinasikan dengan cara aplikasi perendaman umbi bibit dan penyiraman biourin secara rutin pada umur 3 MST, 4 MST, dan 5 MST.

Tabel 9. Rerata Bobot Brangkasan Segar dan Bobot Brangkasan Kering Tanaman Bawang Merah pada Interaksi Varietas dan Cara Aplikasi Biourin

Cara Aplikasi/Varietas	Brangkasan Segar (g)		Brangkasan Kering (g)	
	V1	V2	V1	V2
b0	3,33 ^e	3,15 ^e	0,55 ^g	0,41 ^g
b1	14,64 ^{de}	21,13 ^{bcde}	2,53 ^{fg}	3,37 ^{defg}
b2	16,39 ^{cde}	20,00 ^{bcde}	3,02 ^{efg}	3,47 ^{defg}
b3	29,89 ^{bcd}	31,80 ^{bcd}	4,55 ^{cdef}	4,56 ^{cdef}
b4	24,04 ^{bcde}	29,22 ^{bcd}	3,52 ^{defg}	5,03 ^{cdef}
b5	37,48 ^{bcd}	39,80 ^{bc}	7,15 ^{cd}	5,70 ^{cdef}
b6	39,89 ^{bc}	94,09 ^a	6,72 ^{cde}	11,22 ^b
b7	43,78 ^b	113,42 ^a	8,20 ^{bc}	18,79 ^a
BNJ 5%	23,80	23,80	3,86	3,86

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa varietas Bali Karet menunjukkan hasil yang paling baik dalam menekan Insiden penyakit Layu Fusarium pada tanaman bawang merah dengan rata-rata Insiden penyakit 39,16%. Varietas Bali Karet menunjukkan tinggi tanaman lebih baik, sedangkan varietas Keta Monca menunjukkan jumlah daun, jumlah anakan, brangkasan segar tanaman, dan brangkasan kering tanaman lebih baik. Cara aplikasi biourin fermentasi *Trichoderma harzianum* yang lebih efektif dalam menekan insiden penyakit Layu Fusarium, tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah anakan, brangkasan segar tanaman, dan brangkasan kering tanaman yaitu perendaman umbi bibit dalam biourin dan penyiraman biourin pada umur 3 MST, 4 MST, dan 5 MST sebanyak 10 ml/lubang tanam.

DAFTAR PUSTAKA

- Affandi. 2008. Pemanfaatan Urin Sapi yang Difermentasi sebagai Nutrisi Tanaman. *Andi Offset. Yogyakarta.*
- Aryanti, W. S. 2012. Kinerja Zat Pemacu Pertumbuhan dari Cairan Rumput Laut *Sargassum polycistum* dalam Meningkatkan Pertumbuhan Kedelai (*Glycine max* L. Merril). *Jurnal Anatomi Fisiologi* 17(2): 41-47.
- Badan Pusat Statistik. 2020. Produksi Bawang Merah Menurut Provinsi, 2016-2020.
- Bagus, K. 2005. Pengenalan Hama dan Penyakit Pada Tanaman Bawang Merah dan Pengendaliannya. Balai Penelitian Tanaman Sayuran. Bandung.
- Estu, Rahayu dan Nur Berlian V. A. 2007. Mengenal Varietas Unggul dan Cara Budidaya Secara Kontinu Bawang Merah. *PT. Penebar Swadaya. Jakarta.FDBBB*
- Gardner, F. P. R.B. Pearce and R.L. Mitchell, 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya (Terjemahan dari *Physiology of Crop Plants*). Universitas Indonesia. Jakarta.
- Hemon, F., dan Windarningsih, M. 1991. Uji Ketahanan Beberapa Varietas Kacang Tanah Terhadap Penyakit Bercak Daun *Cercospora personata* (Berg dan Curt). Prosiding Kongres Nasional XI dan Seminar III PFI Maros, Ujung Pandang.
- Herwanda, R., Murdiono W. E., dan Koesriharti K. 2017. Aplikasi Nitrogen dan Pupuk Daun Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium cepa* L. var. *ascalonicum*). *Jurnal Produksi Tanaman* 5(1).
- Maryani, A. D., Soesanto L, dan Haryanto, T. A. D. 2005. Kajian Ketahanan
- Ngatimin, S. N. A., Ratnawati, dan Syamsia. 2019. Penyakit Benih dan Teknik Pengendaliannya. *PT Leutika Nouvalitera. Yogyakarta.*
- Pancasiwi, D. 2004. Uji Ketahanan Beberapa Varietas Jahe terhadap *Fusarium oxysporum* f. sp. *zingiberi* secara in Vitro dan in Planta. [Skripsi, unpublished]. Fakultas Pertanian, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto. Indonesia.
- Puspitasari, R.A., Azizah N., dan Santosa M. 2017. Pengaruh Aplikasi Biourin Sapi, EM4 dan Macam Pupuk Pada Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) di Musim Hujan. *Jurnal Produksi Tanaman* 2(5): 240-248.
- Rianti, M., Okalia D., dan Eward C. 2021. Pengaruh Berbagai Varietas dan Dosis Urea Terhadap Tinggi dan Jumlah Daun Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). *Jurnal Green Swarnadwipa* 10(2): 214-224.
- Santoso, S. E., Soesanto L., dan Haryanto T. A. D. 2007. Penekanan Penyakit Moler Pada Bawang Merah dengan *Trichoderma harzianum*, *Trichoderma koningii*, dan *Pseudomonas fluorescens* P60. *Jurnal HPT Tropika* 7(1): 53-61
- Sudantha I M., Isnaini M., Astiko W., Ernawati N. M. L. 2017. Pengaruh Inokulasi Fungi Mikoriza Abuskular dan Bioaktivator (Mengandung Jamur *Trichoderma* spp dan Ekstrak Daun Legundi) terhadap Penyakit Layu Fusarium dan Hasil Bawang Merah. *Jurnal Crop Agro* 11(2): 94-103.
- Sumartini. 2012. Penyakit Tular Tanah (*Sclerotium rolfsii* dan *Rhizcotonia solani*) pada Tanaman Kacang-Kacangan dan Umbi-Umbian serta Cara Pengendaliannya. *Litbang Pertanian*, (31): 27-34.
- Supriyanto, S., Muslimin M., dan Umar H. 2014. Pengaruh Berbagai Dosis Pupuk Organic Cair Urin Sapi Terhadap Pertumbuhan Semai Jabon Merah (*Anthocephalus macrophyllus* roxb. Havil). *Jurnal Warta Rimba* 2(2).

- Umar, A., Hartono, dan Syahri. 2019. Pengaruh Aplikasi Bio Urine Terhadap Hasil Produksi Bawang Merah di Lahan Gambut Kalimantan Barat. *http://repository.pertanian.go.id/handle/123456789/6531*. [20 Juli 2022].
- Wahyu, D. E. 2013. Pengaruh Pemberian berbagai Komposisi Bahan Organik pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). *Jurnal Produksi Tanaman* 1(3): 21-29.
- Wati, Y. T., Nurlaelih, E. E., dan Santosa, M. 2014. Pengaruh Aplikasi Biourin pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). *Jurnal Produksi Tanaman* 2(8): 613-619.
- Widyaswari, E, Herlina, N., dan Santosa M. 2017. Pengaruh Biourin Sapi dan Pupuk Anorganik pada Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). *Jurnal Produksi Tanaman* 5(10).
- Yatim. 1991. Genetika Tumbuhan. *Penebar Swadaya. Jakarta*.