

Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Varietas Tajuk pada Berbagai Dosis dan Konsentrasi Kasgot *Black Soldier Fly* dan PGPR Akar Bambu

Growth and Production of Shallot Plants (*Allium ascalonicum* L.) Tajuk Varieties at Various Doses and Concentrations of Black Soldier Fly Kasgot and PGPR Bamboo Roots

Indriati Husain¹, Yunnita Rahim¹, dan Abd Rahman Yusuf¹*

¹Department of Agrotechnology, Faculty of Agriculture, Universitas Negeri Gorontalo

*E-mail : abdrahmanyusuf2001@gmail.com

ABSTRACT

*The study aimed to obtain the effect of the interaction of Black Soldier Fly (BSF) castot dose and the concentration of Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) bamboo roots on the growth and yield of onion plants (*Allium ascalonicum* L) Tajuk Varieties. The research was conducted from February to June 2023 located at SMK PPN Gorontalo, Telaga District, Gorontalo Regency. The study used Factorial randomized block design (RDB). The first factor of Black Soldier Fly (K) dose of Kasgot, the second factor, the PGPR concentration of bamboo roots (P) each consists of four levels and is repeated three times. The parameters measured are plant height, number of leaves, number of tillers, weight of wet tubers, number of tubers, diameter of tubers and weight of dry tubers. The results showed that the application of Black Soldier Fly (BSF) castot had a significant effect on all parameters, namely the height of plants with the highest average value of 43.9 cm, the number of leaves with an average value of 36.04 strands, the number of saplings with an average of 8 saplings, the average wet tuber weight of 77.35 g, the highest average number of tubers 10.25 tubers, the average tuber diameter of 2.8 cm and the highest average value of dry tuber weights of 60.56 g obtained at a dose of 400 g.ploybag⁻¹ castes. PGPR bamboo roots have a significant effect on plant height and number of leaves with the highest average 43.9 cm and leaf count of 36.04 strands at a concentration of 30 ml/liter of water. The interaction of the use of BSF and PGPR bamboo root has a significant influence on the parameters of plant height, number of saplings and diameter of onion plant bulbs with the best combination being at a dose of BSF 400 g.ploybag⁻¹ + PGPR 30 ml / liter of water resulting in the highest average value of 8 saplings on the parameter of the number of saplings.*

Keywords: *Black Soldier Fly Kasgot, Rhizobacteri, Shallot*

Disubmit: 09 Juni 2023, **Diterima :** 09 Agustus 2023, **Disetujui :** 14 Maret 2024;

PENDAHULUAN

Bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) merupakan salah satu komoditas tanaman hortikultura yang banyak dibudidayakan. Bawang merah termasuk tanaman hortikultura yang memiliki kandungan gizi yang baik dan memiliki banyak manfaat, diantara manfaatnya adalah sebagai pelengkap bumbu dapur dan sebagai bahan pengobatan tradisional yang sangat populer dikalangan masyarakat. Tanaman bawang merah adalah salah satu komoditas sayuran yang secara ekonomis menguntungkan dan mempunyai prospek pasar yang luas sehingga menjadi tanaman unggul nasional (Porang, 2022).



Lisensi

Ciptaan disebarluaskan di bawah Lisensi Creative Commons Atribusi-BerbagiSerupa 4.0 Internasional.

Menurut data Badan Pusat Statistik (BPS), produksi bawang merah di Provinsi Gorontalo mengalami penurunan dari tahun ke tahun. Diantaranya, produksi bawang merah mencapai 626,00 ton pada tahun 2019, turun menjadi 476,00 ton pada tahun 2020 dan turun lagi menjadi 346,00 ton pada tahun 2021. Tidak hanya di Provinsi Gorontalo, produksi bawang merah secara nasional juga mengalami penurunan, dengan produksi pada tahun 2021 sebanyak 2.004.590 ton turun menjadi 1.982.360 ton pada tahun 2022. Salah satu faktor penyebab rendahnya produksi tanaman adalah pemupukan yang kurang tepat (Soekamto dan Fahrizal, 2019). Tidak hanya itu, ketersediaan unsur hara dalam tanah juga dapat mempengaruhi jumlah produksi suatu tanaman (Doane *et al.*, 2022).

Penggunaan pupuk kimia sintesis sudah menjadi kebiasaan petani dalam proses budidaya tanaman, karna prosesnya yang instan atau cepat memberikan pengaruh pada pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Namun, penggunaan pupuk kimia sintesis secara terus menerus akan mengakibatkan kerusakan dalam tanah dan hilangnya mikroorganisme tanah (Pranata, 2020). Oleh karena itu, untuk mengoptimalkan dan memenuhi kebutuhan ketersediaan bawang merah, perlu adanya teknologi budidaya sebagai terobosan yang mampu meningkatkan produksi bawang merah dengan pendekatan organik dan ramah lingkungan. Salah satu usaha yang bisa dilakukan untuk tetap menjaga dan memperbaiki agregasi tanah, serta meminimalisir penggunaan pupuk kimia sintesis dan meningkatkan produksi tanaman Bawang merah adalah dengan pemberian pupuk organik diantaranya adalah kasgot dari *Black Soldier Fly* dan PGPR (*Plant growth promoting rhizobacteria*) dari akar bambu.

Kasgot *Black Soldier Fly* yaitu pupuk dari hasil biokonversi oleh maggot (larva) lalat tentara hitam atau yang biasa disebut dengan *Black Soldier Fly*. Kasgot berpotensi menciptakan kondisi tanah yang menguntungkan untuk budidaya. Aplikasi tunggal kasgot BSF sebagai pupuk organik atau dikombinasikan dengan pupuk NPK meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman (Anyega *et al.*, 2021) karena, kasgot BSF kaya akan nutrisi (Beesigamukama, *et al.*, 2020). tidak hanya itu, tanah yang diaplikasikan kasgot BSF memiliki lebih banyak nitrogen mineral daripada tanah yang diaplikasikan dengan pupuk organik komersial (Menino *et al.*, 2021). Kasgot BSF dapat dijadikan sebagai pengganti pupuk nitrogen mineral komersial yang efektif (Beesigamukama, *et al.*, 2020). Berdasarkan Penelitian Nirmala *et al.* (2020) kasgot yang berasal dari 80% sisa atau limbah sayur, 20% limbah dari buah mengandung C organik sebanyak 39,08%, kadar air sebesar 11,66%, rasio C/N sebesar 10,44%, nitrogen sebesar 3,74%, fosfor sebesar 3,05%, dan kalium sebesar 7,56% (Lestari dan Suyasa, 2020).

PGPR (*Plant growth promoting rhizobacteria*) adalah bakteri yang hidup disekitar perakaran tanaman. PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) terdiri atas genus *Rhizobium*, *Bacillus*, *Arthobacter*, *Azotobacter*, *Azospirillum*, *Bacterium* (Doane *et al.*, 2022) sehingga, dapat mengeluarkan enzim pemacu pertumbuhan tanaman, antibiotik dan menekan mikroba patogen serta membantu mengikat nitrogen bebas dari udara, selanjutnya diubah menjadi unsur yang siap diserap oleh tanaman. Bakteri ini juga sebagai penghasil enzim dan fitohormon asam indol asetat (IAA) yang berperan sebagai biokatalisator dalam proses mineralisasi unsur hara dan perobakan bahan organik sehingga mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman (Kasifah, 2022).

Berdasarkan uraian diatas, perlu dilakukan penelitian tentang pengaruh pemberian Kasgot *Black Soldier Fly* dan PGPR dari akar bambu terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman bawang merah. Kasgot dan akar bambu dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik dan pupuk hayati untuk tanaman pertanian khususnya tanaman bawang merah guna meningkatkan produksi bawang merah. Penelitian bertujuan untuk memperoleh pengaruh, interaksi serta dosis dan konsentrasi terbaik kasgot *Black Soldier Fly* (BSF) dan *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) akar bambu terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum L*) varietas tajuk.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada Bulan Februari-April 2023 yang berlokasi di SMK Pertanian Patriot Nusantara (PPN) Gorontalo Desa Luhu Kecamatan Telaga Kabupaten Gorontalo Provinsi Gorontalo ($0^{\circ}35'38''N$ $123^{\circ}02'59''E$), dengan ketinggian ± 50 m dpl. Suhu $28-33^{\circ}C$ dan curah hujan tahunan rata-rata 1.127 mm.

Bahan dan Alat

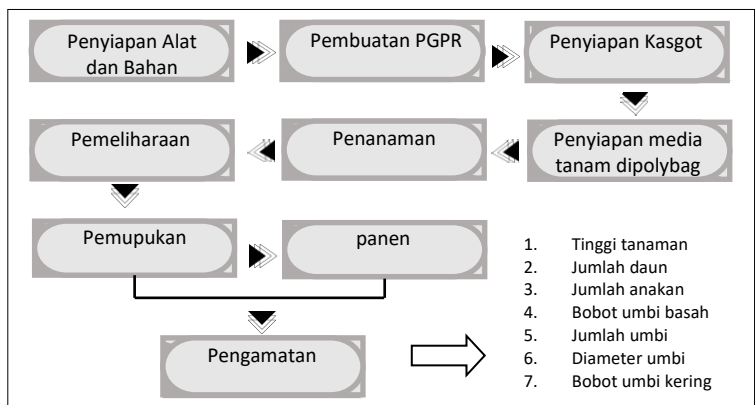
Bahan yang digunakan adalah umbi bawang merah Varietas Tajuk, kasgot *black soldier fly*, akar bambu, limbah tempe berupa air cucian kedelai, 200 gram gula merah, air dan polybag berukuran 30 cm x 30 cm. Alat yang digunakan adalah cangkul, sekop, pisau, gunting, label, timbangan, gembor, ember, meteran, jangka sorong, camera, parang, karung, plastik terpal, botol plastik, dan alat tulis.

Metode Penelitian

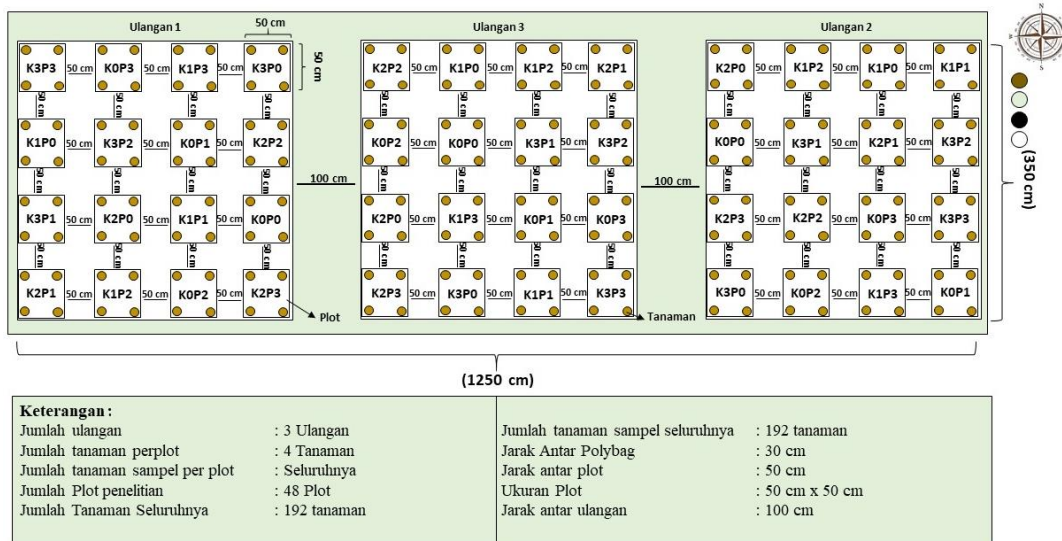
Penelitian ini menggunakan rancangan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial, dengan 2 faktor terdiri dari dosis Kasgot *Black Soldier Fly* (K) dengan 4 taraf yaitu, K0 : kontrol, K1 : 200 g.ploybag⁻¹, K2 : 300 g.ploybag⁻¹, K3 : 400 g.ploybag⁻¹ dan konsentrasi PGPR (P) dengan 4 taraf yaitu : P0 : Kontrol, P1 : 20 ml/liter air, P2 : 30 ml/liter air, P3 : 40 ml/liter air, sehingga diperoleh 16 kombinasi perlakuan sebagai berikut:

K0P0	K1P0	K2P0	K3P0
K0P1	K1P1	K2P1	K3P1
K0P2	K1P2	K2P2	K3P2
K0P3	K1P3	K2P3	K3P3

Data hasil pengamatan dianalisis dengan menggunakan analisis of varians (ANOVA $\alpha = 5\%$) dan dilanjutkan dengan uji DMRT dengan taraf 5 %. Prosedur dan layout penelitian disajikan dalam gambar berikut :



Gambar 1. Prosedur bagan alir penelitian



Gambar 2. Prosedur layout penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman (cm). Berdasarkan hasil sidik ragam pada tinggi tanaman bawang merah bahwa terdapat interaksi antara pemberian kasgot BSF dan PGPR akar bambu terhadap tanaman bawang merah pada umur 21, 28 dan 35 HST (Hari setelah tanam). Hasil analisis ragam tertera pada tabel 1. dilanjutkan dengan dengan uji lanjut DMRT 5 % pada tabel 2.

Tabel 1. Hasil analisis ragam pengaruh berbagai dosis kasgot BSF dan Konsenterasi PGPR akar bambu terhadap tinggi bawang merah.

Sumber Keragaman (35 HST)	F Hitung	F Tabel F 5%
Kasgot BSF (A)	37.08 *	2.92
PGPR Akar Bambu (B)	5.25 *	2.92
Interkasi AB	6.47 *	2.21

Keterangan :
 * (berbeda nyata)
 tn (tidak berbeda nyata)
 HST (hari setelah tanam)

Tabel 2. Hasil uji DMRT 5 %, rata-rata tinggi tanaman bawang merah pada interaksi perlakuan pemberian kasgot BSF dan PGPR akar bambu

Interaksi Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)		
	21 HST	28 HST	35 HST
Tanpa Perlakuan	25.08a	26.33a	26.9a
Tanpa Kasgot + PGPR 20 ml	25.50ab	26.33a	25.6a
Tanpa Kasgot + PGPR 30 ml	25.46ab	26.25a	26.9a
Tanpa Kasgot + PGPR 40 ml	29.54bcde	35.92cd	39.0bc
Kasgot 200 g + Tanpa PGPR	27.50abcd	28.63ab	31.5a
Kasgot 200 g + PGPR 20 ml	31.08cde	36.50cd	41.3c
Kasgot 200 g + PGPR 30 ml	32.38e	39.42d	42.3c
Kasgot 200 g + PGPR 40 ml	30.79cde	37.88d	41.8c
Kasgot 300 g + Tanpa PGPR	32.17e	39.50d	41.1c
Kasgot 300 g + PGPR 20 ml	31.46de	35.98cd	39.5bc
Kasgot 300 g + PGPR 30 ml	26.71abc	32.17bc	35.3b
Kasgot 300 g + PGPR 40 ml	29.21bcd	35.58cd	38.7bc
Kasgot 400 g + Tanpa PGPR	31.00cde	37.71d	41.3c
Kasgot 400 g + PGPR 20 ml	31.75de	39.63d	43.9c
Kasgot 400 g + PGPR 30 ml	31.38de	37.75d	41.6c
Kasgot 400 g + PGPR 40 ml	30.00cde	36.71d	40.2bc

Keterangan : 1. Angka-angka yang diikuti huruf berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata pada uji DMRT 5%
 2. DMRT (Duncan’s multiple range test)
 3. HST (hari setelah tanaman)
 4. PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*)

Tabel 2. menunjukkan adanya interaksi perlakuan dan keterkaitan saling menguntungkan antara pemberian kasgot BSF dan PGPR akar bambu yang berdampak pada peningkatan tinggi tanaman bawang merah. Dapat diasumsikan bahwa kasgot BSF memberikan nutrisi bagi bakteri PGPR sehingga bakteri mampu berkoloni dan tumbuh lebih lama dalam perakaran tanaman karena aktivitas mikroorganisme seperti bakteri dalam PGPR dapat bertahan pada lingkungan rizosfer. Nampak pada tabel kasgot 400 g + PGPR 20 ml menjadi kombinasi terbaik dengan nilai rata rata tertinggi yaitu 43.9 cm. Pemberian kasgot BSF 400 gram memiliki kandungan unsur hara yang lebih banyak sehingga dapat mempengaruhi sifat organik tanah dan mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. berdasarkan pendapatnya Alattar *et al* (2016) bahwa pemanfaatan kasgot terhadap tanaman sangat baik karena selain dapat memperbaiki kualitas tanah, kasgot BSF juga dapat memacu pertumbuhan tanaman. Tidak hanya itu aktivitas rhizobakteri PGPR dalam proses fiksasi (pengikatan) nitrogen bebas dari atmosfer dan dekomposisi bahan organik tanah dapat berlangsung dengan baik sehingga ketersediaan unsur hara yang berada dalam daerah perakaran tanaman terutama unsur hara nitrogen yang memacu pertumbuhan vegetatif tanaman dapat dimobilisasi dan diserap dengan baik oleh tanaman. Novatriana (2020) mengkonfirmasi bahwa perlakuan penyiraman PGPR berfungsi sebagai perlakuan susulan untuk menambah bakteri yang ada pada daerah rizosfir, populasi bakteri pada daerah rizosfir dapat membantu melakukan penyerapan unsur hara yang berguna bagi tanaman.

Jumlah Daun (helai). Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara pemberian kasgot BSF dan PGPR akar bambu terhadap jumlah daun tanaman bawang merah. Pemberian kasgot BSF berpengaruh nyata pada umur 28 dan 35 HST sedangkan pemberian PGPR akar bambu berpengaruh nyata pada umur 28 dan 35 HST. Hasil analisi ragam tertera pada tabel 3. dilanjutkan dengan dengan uji lanjut DMRT 5 % pada tabel 4.

Tabel 3. Hasil analisis ragam pengaruh berbagai dosis kasgot BSF dan Konsenterasi PGPR akar bambu terhadap jumlah daun bawang merah 35 HST.

Sumber Keragaman (35 HST)	F Hitung	F Tabel
		F 5%
Kasgot BSF (A)	38.61 *	2.92
PGPR Akar Bambu (B)	4.60 *	2.92
Interkasi AB	2.15 tn	2.21

Keterangan : * (berbeda nyata)
tn (tidak berbeda nyata)

Tabel 4. Hasil uji DMRT 5 %, rata-rata tinggi tanaman bawang merah pada perlakuan pemberian kasgot BSF dan PGPR akar bambu

Perlakuan	Jumlah Daun			
	14 HST	21 HST	28 HST	35 HST
Kasgot BSF				
(Kontrol)	15.35	20.55	18.75a	21.60a
(200 gram)	14.50	20.85	25.56bc	33.46c
(300 gram)	14.63	20.56	24.83b	30.25b
(400 gram)	15.83	21.77	26.96c	36.04c
PGPR Akar Bambu				
(Kontrol)	14.65	20.58	23.29	28.21a
(20 ml)	14.77	19.98	23.15	28.73a
30 ml	15.52	21.45	25.10	32.19b
40 ml	15.37	21.73	24.56	32.23b

- Keterangan :
1. Angka-angka yang diikuti huruf berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata pada uji DMRT 5%
 2. DMRT (Duncan's multiple range test)
 3. HST (hari setelah tanam)
 4. PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*)

Tabel 4 menunjukkan bahwa hasil tertinggi ada pada perlakuan kasgot BSF 400 gram dengan nilai rata-rata 36.04 helai sedangkan pada kontrol/tanpa kasgot memiliki hasil terendah dengan nilai 21.60 helai. Hal ini dikarenakan dosis 400 gram mengandung unsur hara lebih banyak dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Kasgot mengandung unsur hara majemuk. berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Gärtling dan Schulz, 2022) hasil analisisnya menyimpulkan bahwa kasgot BSF adalah pupuk organik majemuk yang menjanjikan dengan kandungan N 3,4 %, P,2,9 % dan K 3.5 %. Jumlah daun tanaman bawang merah pada perlakuan dengan konsentrasi PGPR 40 ml/liter air memiliki nilai tertinggi dengan rata-rata 32,23 helai dan memberikan pengaruh nyata terhadap beberapa perlakuan lainnya. PGPR selain berperan sebagai biostimulant juga dapat mempengaruhi peningkatan nutrisi tanaman. Bakteri-bakteri yang terkandung dalam PGPR menghasilkan fitohormon seperti auksin, sitokinin dan giberelin yang dapat merangsang pembesaran dan pembelahan sel sehingga dapat meningkatkan jumlah daun tanaman bawang merah (Kania dan Dawam, 2018).

Jumlah Anakan. Hasil pengamatan jumlah anakan tanaman bawang merah setelah dilakukan sidik ragam menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara pemberian kasgot BSF dan PGPR akar bambu pada umur 28 HST (Hari setelah tanam). Hasil analisi ragam tertera pada tabel 5. dilanjutkan dengan dengan uji lanjut DMRT 5 % pada tabel 6.

Tabel 5. Hasil analisis ragam pengaruh berbagai dosis kasgot BSF dan Konsentersasi PGPR akar bambu terhadap pertumbuhan bawang merah

Sumber Keragaman	F Hitung	F Tabel
		F 5%
Kasgot BSF (A)	8.82 *	2.92
PGPR Akar Bambu (B)	0.41 tn	2.92
Interkasi AB	2.26 *	2.21

Keterangan : * (berbeda nyata)
tn (tidak berbeda nyata)

Tabel 6. Hasil uji DMRT 5 %, rata-rata jumlah anakan tanaman bawang merah 35 HST pada perlakuan pemberian kasgot BSF dan PGPR akar bambu

Faktor B (PGPR Akar Bambu)	Faktor A (Kasgot BSF)			
	(Kontrol)	(200 gram)	(300 gram)	(400 gram)
(Kontrol)	6.25abc	7.00c	6.33abc	6.92c
(20 ml)	6.67c	6.33abc	6.08abc	6.83c
(30 ml)	5.58ab	6.42abc	6.92c	8.00d
(40 ml)	5.42a	7.00c	6.50bc	7.17c

Keterangan : 1. Angka-angka yang diikuti huruf berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata pada uji DMRT 5%
2. DMRT (Duncan's multiple range test)
3. HST (hari setelah tanaman)
4. PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*)

Berdasarkan tabel diatas, interaksi kombinasi perlakuan dengan dosis kasgot 400 gram dan konsentrasi PGPR 30 ml menghasilkan jumlah anakan rata-rata 8.00 dan nampak berbeda nyata dengan semua kombinasi perlakuan. Adanya interaksi diduga bahwa level dari masing-masing faktor perlakuan saling mendukung satu sama lain dan unsur hara saling melengkapi sehingga berpengaruh baik pada penambahan jumlah anakan tanaman. pemberian kasgot BSF dapat memperbaiki struktur tanah dan meningkatkan daya serap tanah sehingga akar tanaman dapat menyerap unsur hara dengan baik. Hal tersebut sesuai dengan pendapatnya Elisabeth *et al* (2013) bahwa aplikasi pupuk organik akan berpengaruh juga pada pembentukan jumlah anakan dan jumlah umbi tanaman bawang merah. Hal ini sejalan dengan pendapatnya Rihadi *et al* (2021) bahwa untuk mendukung pertumbuhan tanaman, penggunaan pupuk organik yang dicampurkan ke tanah dapat memperbaiki tekstur dan meningkatkan kesuburan tanah sehingga penambahan jumlah anakan menjadi lebih cepat meningkat dibandingkan dengan media tanah yang tidak menggunakan bahan organik. Dalam pembentukan umbi tanaman bawang merah, ketersediaan unsur hara kalium sangat mempengaruhi jumlah umbi. Kalium juga berperan dalam proses metabolisme tanaman. Pemberian kalium berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Gunadi (2009), pemberian kalium pada tanaman bawang merah memperbaiki kualitas umbi, mutu dan daya simpan lebih tinggi sehingga umbi tidak mengkerut saat disimpan dalam waktu yang lama.

Bobot Umbi Basah (g). Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara aplikasi kasgot BSF dan PGPR akar bambu terhadap bobot basah umbi bawang merah. Pengaruh nyata perlakuan terhadap bobot umbi basah bawang merah hanya ditunjukkan oleh pemberian kasgot BSF dan tidak berpengaruh nyata pada pemberian PGPR akar bambu. Hasil analisis ragam tertera pada tabel 7. dilanjutkan dengan dengan uji lanjut DMRT 5 % pada tabel 8.

Tabel 7. Hasil analisis ragam pengaruh berbagai dosis kasgot BSF dan Konsenterasi PGPR akar bambu terhadap pertumbuhan bawang merah.

Sumber Keragaman	F Hitung	F Tabel
		F 5%
Kasgot BSF (A)	40.63 *	2.92
PGPR Akar Bambu (B)	2.73 tn	2.92
Interkasi AB	1.41 tn	2.21

Keterangan : * (berbeda nyata)
tn (tidak berbeda nyata)

Tabel 8. Hasil uji DMRT 5 %, rata-rata tinggi tanaman bawang merah pada perlakuan pemberian kasgot BSF dan PGPR akar bambu

Perlakuan	Bobot Umbi Basah (g)
Kasgot BSF	
(Kontrol)	23.71a
(200 gram)	63.88b
(300 gram)	77.35c
(400 gram)	77.31c
PGPR Akar Bambu	
(Kontrol)	54.48
(20 ml)	60.58
(30 ml)	57.50
(40 ml)	69.69

- Keterangan :
1. Angka-angka yang diikuti huruf berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata pada uji DMRT 5%
 2. DMRT (Duncan's multiple range test)
 3. HST (hari setelah tanaman)
 4. PGPR (Plant Growth Promoting Rhizobacteria)

Pemberian kasgot BSF dengan dosis 300 gram menghasilkan bobot umbi basah yang lebih berat dengan rata rata 77.35 gram dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan oleh kandungan unsur hara pada perlakuan kasgot 300 gram telah memenuhi kebutuhan nutrisi tanaman. Napitupulu dan Winarto (2010) menjelaskan bahwa kandungan unsur hara N dan K pada dosis tertentu cukup untuk menaikkan bobot umbi basah. Semakin besar ukuran umbi dan bobot yang dihasilkan maka semakin baik pula kualitas umbi (Dawam. 2018). Semakin banyak jumlah daun tanaman maka akan semakin besar bobot segar daun yang dihasilkan dan umbi yang terbentuk juga semakin banyak sehingga total bobot umbi basah akan bertambah (Ginting, 2017).

Jumlah Umbi (umbi). Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara aplikasi kasgot BSF dan PGPR akar bambu terhadap bobot basah umbi bawang merah. Kasgot BSF berpengaruh nyata terhadap jumlah umbi sedangkan penggunaan PGPR akar bambu tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah umbi yang dihasilkan. Hasil analisis ragam tertera pada tabel 9. dilanjutkan dengan dengan uji lanjut DMRT 5 % pada tabel 10.

Tabel 9. Hasil analisis ragam pengaruh berbagai dosis kasgot BSF dan Konsenterasi PGPR akar bambu terhadap pertumbuhan bawang merah.

Sumber Keragaman	F Hitung	F Tabel
		F 5%
Kasgot BSF (A)	6.80 *	2.92
PGPR Akar Bambu (B)	1.29 tn	2.92
Interkasi AB	1.20 tn	2.21

Keterangan : * (berbeda nyata)
tn (tidak berbeda nyata)

Tabel 10. Hasil uji DMRT 5 %, rata-rata tinggi tanaman bawang merah pada perlakuan pemberian kasgot BSF dan PGPR akar bambu

Perlakuan	Jumlah Umbi (umbi)
Kasgot BSF	
(Kontrol)	8.29a
(200 gram)	9.77b
(300 gram)	9.79b
(400 gram)	10.25b
PGPR Akar Bambu	
(Kontrol)	9.85
(20 ml)	9.00
(30 ml)	9.56
(40 ml)	9.69

Keterangan : 1. Angka-angka yang diikuti huruf berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata pada uji DMRT 5%
 2. DMRT (Duncan’s multiple range test)
 3. HST (hari setelah tanaman)
 4. PGPR (Plant Growth Promoting Rhizobacteria)

Data pada tabel 10 menjelaskan rata-rata tertinggi 10.25 siung umbi yang diperoleh pada dosis kasgot 400 gram sehingga berbeda nyata dengan kontrol/tanpa kasgot dan belum berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Jumlah anakan, banyaknya daun serta jenis varietas tanaman bawang merah akan berpengaruh pada jumlah umbi yang dihasilkan. Umbi menjadi tempat penyimpanan hasil fotosintesis yang terjadi pada daun tanaman sehingga jumlah umbi akan meningkat jika jumlah daunnya meningkat. Umbi tersusun atas daun-daun atau modifikasi dari pelepah yang tersusun rapat sehingga jumlah daun mempengaruhi jumlah umbi tanaman bawang merah hal ini sesuai dengan pendapatnya Sumarni *et al* (2013) bahwa umbi terbentuk dari lapisan daun yang saling menyatu dan membesar. Pembesaran lapisan daun dipengaruhi oleh unsur hara N dimana unsur hara N menghasilkan asam nukleat yang memiliki peran saat proses pembelahan sel, sehingga lapisan daun akan terbentuk dengan baik dan terus berkembang menjadi umbi bawang merah. Sejalan yang dengan penelitian yang dilakukan oleh Purba *et al* (2024), dimana pemberian pupuk kandang padat dengan kandungan nitrogen memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan jumlah umbi.

Diameter Umbi (cm). Interaksi penggunaan kasgot BSF dan PGPR akar bambu berbeda nyata terhadap diameter umbi tanaman bawang merah. Pengaruh nyata perlakuan terhadap bobot umbi basah bawang merah hanya ditunjukkan oleh pemberian kasgot BSF dan tidak berbeda nyata pada pemberian PGPR akar bambu. Hasil analisis ragam tertera pada tabel 11. dilanjutkan dengan dengan uji lanjut DMRT 5 % pada tabel 12.

Tabel 11. Hasil analisis ragam pengaruh berbagai dosis kasgot BSF dan Konsentersasi PGPR akar bambu terhadap pertumbuhan bawang merah.

Sumber Keragaman	F Hitung	F Tabel
		F 5%
Kasgot BSF (A)	42.33 *	2.92
PGPR Akar Bambu (B)	0.13 tn	2.92
Interkasi AB	2.38 *	2.21

Keterangan : * (berbeda nyata)
 tn (tidak berbeda nyata)

Tabel 12. Hasil uji DMRT 5 %, rata-rata tinggi tanaman bawang merah pada perlakuan pemberian kasgot BSF dan PGPR akar bambu

Faktor B (PGPR Akar Bambu)	Faktor A (Kasgot BSF)				Rata-rata
	(Kontrol)	(200 gram)	(300 gram)	(400 gram)	
(Kontrol)	1.3a	2.5de	2.5de	2.5de	2.19
(20 ml)	1.3a	2.3cd	2.4cde	2.8e	2.21
(30 ml)	1.7ab	2.4cde	2.0bc	2.7de	2.19
(40 ml)	1.7ab	2.4cde	2.5de	2.4cde	2.24
Rata-Rata	1.50a	2.41b	2.33b	2.59c	

Keterangan : 1. Angka-angka yang diikuti huruf berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata pada uji DMRT 5%
 2. DMRT (Duncan's multiple range test)
 3. HST (hari setelah tanaman)
 4. PGPR (Plant Growth Promoting Rhizobacteria)

Tabel 12 Menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara kombinasi perlakuan kasgot BSF dan PGPR akar bambu dimana kombinasi terbaik diperoleh pada dosis kasgot 400 gram dan PGPR 20 ml dengan diameter umbi rata 2.8 cm. Nampak pada tabel kasgot BSF memberikan pengaruh nyata terhadap diameter umbi tanaman bawang merah dengan hasil tertinggi ada pada perlakuan kasgot BSF 400. Perlakuan dengan kandungan unsur hara lebih banyak menghasilkan diameter umbi yang lebih besar terutama pengaruh unsur nitrogen. Tanaman yang menghasilkan umbi dalam jumlah banyak akan meningkatkan diameter umbi pada dosis nitrogen lebih tinggi dan menurunkan diameter umbi pada dosis nitrogen yang rendah (Hardiansyah, 2022). Sedangkan K membantu proses fotosintesis dalam pembentukan senyawa organik yang diangkut ke organ penimbunan, dalam hal ini adalah umbi dan sekaligus memperbaiki kualitas umbi tersebut. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Uke *et al* (2015) bahwa kalium memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah berupa peningkatan diameter umbi tanaman bawang merah.

Bobot Umbi Kering (g). Hasil sidik ragam Menunjukkan bahwa pemberian kasgot BSF berpengaruh nyata terhadap bobot umbi kering tanaman bawang merah sedangkan pemberian PGPR tidak berpengaruh nyata. Tidak terdapat interaksi antara kombinasi kasgot BSF dan PGPR akar bambu. Hasil analisis ragam tertera pada tabel 13. dilanjutkan dengan dengan uji lanjut DMRT 5 % pada tabel 14.

Tabel 13. Hasil analisis ragam pengaruh berbagai dosis kasgot BSF dan Konsentersasi PGPR akar bambu terhadap pertumbuhan bawang merah.

Sumber Keragaman	F Hitung	F Tabel
		F 5%
Kasgot BSF (A)	26.51 *	2.92
PGPR Akar Bambu (B)	0.01 tn	2.92
Interkasi AB	0.64 tn	2.21

Keterangan : * (berbeda nyata)
 tn (tidak berbeda nyata)

Tabel 14. Hasil uji DMRT 5 %, rata-rata tinggi tanaman bawang merah pada perlakuan pemberian kasgot BSF dan PGPR akar bambu

Perlakuan	Bobot Umbi Kering (g)
Kasgot BSF	
(Kontrol)	18.52a
(200 gram)	48.50b
(300 gram)	60.56c
(400 gram)	60.19c
PGPR Akar Bambu	
(Kontrol)	46.92

(20 ml)	46.58
(30 ml)	46.79
(40 ml)	47.48

- Keterangan :
1. Angka-angka yang diikuti huruf berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata pada uji DMRT 5%
 2. DMRT (Duncan's multiple range test)
 3. HST (hari setelah tanaman)
 4. PGPR (Plant Growth Promoting Rhizobacteria)

Berdasarkan tabel diatas, aplikasi kasgot BSF berpengaruh nyata terhadap bobot umbi kering tanaman bawang merah dengan nilai rata-rata tertinggi yaitu 60.56 gram pada pemberian kasgot 300 gram.. Aplikasi PGPR justru menunjukkan hasil yang berbeda dari penelitian yang dilakukan oleh Purba et al (2020) dimana memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan bobot umbi kering tanaman bawang merah. Hal tersebut disebabkan oleh perbedaan kosentersasi yang diaplikasikan pada tanaman. Pupuk organik dan pupuk hayati yang kaya akan unsur hara baik makro ataupun mikro berpengaruh positif pada peningkatan bobot umbi bawang merah. Firmansyah et al (2017) mengkonfirmasi bahwa penggunaan pupuk organik dan pupuk hayati berpengaruh positif pada bobot umbi kering tanaman bawang merah.

KESIMPULAN

Kasgot BSF berpengaruh nyata terhadap semua parameter yaitu pada tinggi tanaman dengan nilai rata-rata tertinggi yaitu 43.9 cm, jumlah daun dengan nilai rata-rata 36.04 helai. jumlah anakan dengan rata-rata 8 anakan, bobot umbi basah dengan rata rata 77.35 gram, jumlah umbi rata-rata tertinggi 10.25 umbi, diameter umbi rata 2.8 cm dan bobot umbi kering nilai rata-rata tertinggi yaitu 60.56 gram dengan dosis kasgot 400 g.ploybag_1. PGPR akar bambu berpengaruh nyata pada tinggi tanaman dan jumlah daun dengan rata rata tertinggi 43.9 cm dan 36.04 helai pada konsentrasi 30 ml/liter air. Interaksi penggunaan Kasgot BSF dan PGPR akar bambu memberikan pengaruh nyata terhadap parameter tinggi tanaman, jumlah anakan dan diameter umbi tanaman bawang merah dengan kombinasi dosis kasgot BSF 400 g.ploybag_1 + PGPR 30 ml/liter air menghasilkan nilai rata rata tertinggi yaitu 8 anakan pada parameter jumlah anakan (tabel 3)

DAFTAR PUSTAKA

- Alattar, M., Alattar, F., dan Popa, R. 2016. Effects of microaerobic fermentation and black soldier fly larvae food scrap processing residues on the growth of corn plants (*Zea mays*). *Plant Science Today*, 3(1), 57–62. <https://doi.org/10.14719/pst.2016.3.1.179>
- Anyega, A. O., Korir, N. K., Beesigamukama, D., Changeh, G. J., Nkoba, K., Subramanian, S., van Loon, J. J. A., Dicke, M., and Tanga, C. M. 2021. Black soldier fly-composted organic fertilizer enhances growth, yield, and nutrient quality of three key vegetable crops in Sub-Saharan Africa. *Frontiers in Plant Science*, 12(June), 1–14. <https://doi.org/10.3389/fpls.2021.680312>
- Beesigamukama, D., Mochoge, B., Korir, N. K., Fiaboe, K. K. M., Nakimbugwe, D., Khamis, F. M., Subramanian, S., Dubois, T., Musyoka, M. W., Ekesi, S., Kelemu, S., and Tanga, C. M. 2020. Exploring black soldier fly frass as novel fertilizer for improved growth, yield, and nitrogen use efficiency of maize under field conditions. *Frontiers in Plant Science*, 11(September). <https://doi.org/10.3389/fpls.2020.574592>
- Beesigamukama, D., Mochoge, B., Korir, N., Musyoka, M. W., Fiaboe, K. K. M., Nakimbugwe, D., Khamis, F. M., Subramanian, S., Dubois, T., Ekesi, S., and Tanga, C. M. 2020. Nitrogen fertilizer equivalence of black soldier fly frass fertilizer and synchrony of nitrogen mineralization for maize production. *Agronomy*, 10(9), 5–8. <https://doi.org/10.3390/agronomy10091395>
- Doane, R. N., Sataral, M., dan Maharia, D. 2022. Aplikasi biang PGPR (plant growth promoting rhizobacteria) dari akar bambu terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman pare (*Momordica charantia*)

L.). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Fakultas Pertanian*, 2(2), 184–189.
<https://doi.org/10.52045/jimfp.v2i2.302>

Elisabeth, D. W., Santosa, M., dan Herlina, N. 2013. Pengaruh pemberian berbagai komposisi bahan organik pada pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum L.*). *Jurnal Produksi Tanaman*, 1(3), 21–29.

Firmansyah, I., Syakir, M., dan Lukman, L. 2017. Pengaruh Kombinasi Dosis Pupuk N, P, dan K Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Terung (*Solanum melongena L.*). *Jurnal Hortikultura*, 27(1), 69.
<https://doi.org/10.21082/jhort.v27n1.2017.p69-78>

Gärttling, D., and Schulz, H. 2022. compilation of black soldier fly frass analyses. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition*, 22(1), 937–943. <https://doi.org/10.1007/s42729-021-00703-w>

Ginting, W. D. B., dan Setyono Yudo Tyasmoro. 2017. Pengaruh pgpr (plant growth promoting rhizobacteria) dan pupuk organik kotoran kambing terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum L.*) Varietas bauji. *Jurnal Produksi Tanaman*, 5(12), 2062–2069.

Gunadi, N. 2009. Kalium sulfat dan kalium klorida sebagai sumber pupuk kalium pada tanaman bawang merah. *Hort*, 19(2), 174–185.

Hardiansyah, V. 2022. Pengaruh perbedaan ukuran umbi bibit dan aplikasi berbagai dosis pupuk nitrogen pada pertumbuhan dan hasil bawang merah (*Allium ascalonicum l .*). *Plantropica: Journal of Agricultural Science*, 7(April 2021), 69–80.

Kania, S. R., dan Dawam, M. 2018. Pengaruh dosis pupuk kandang kambing dan waktu aplikasi pgpr terhadap pertumbuhan dan hasil bawang merah (*Allium ascaloniucum L.*). *Jurnal Produksi Tanaman*, 6(3), 407–414.

Kasifah, K. 2022. Pertumbuhan benih kopi arabika (*Coffea arabica L.*) melalui aplikasi plant growth promoting rhizobacteri (PGPR) dari perakaran bambu. *Agrotechnology Research Journal*, 6(1), 62.
<https://doi.org/10.20961/agrotechresj.v6i1.60168>

Lestari, D., dan Suyasa, I. N. G. 2020. Perbedaan kualitas kompos sampah organik menggunakan effective microorganism 4 (EM4) dan larva black soldier fly di desa buduk tahun 2020. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 10(2), 132–140.

Menino, R., Felizes, F., Castelo-Branco, M. A., Fareleira, P., Moreira, O., Nunes, R., and Murta, D. 2021. Agricultural value of black soldier fly larvae frass as organic fertilizer on ryegrass. *Heliyon*, 7(1).
<https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e05855>

Napitupulu, D., dan Winarto, L. 2010. Pengaruh Pemberian Pupuk N dan K Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sumatera Utara. *J. Hortikultural Balai Pengkajian Teknologi Pertanian*, 20(1), 22–35.

Novatriana, C., dan Hariyono, D. 2020. Aplikasi plant growth promoting rhizobacteria (PGPR) dan pengaruhnya pada pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum L.*). *Palantropica: Journal of Agricultural Science*, 5(1), 1–8.
<https://doi.org/10.21776/ub.jpt.2020.005.1.1>

Porang, A. A. 2022. Pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum L.*) terhadap pemberian pupuk kandang ayam dan kompos kulit kopi. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian [JIMTANI]*, 2, 1–13. <http://repository.umsu.ac.id/handle/123456789/14287>

- Pranata, D. 2020. Dampak pemberian pupuk an-organik secara terus-menerus terhadap mikroorganisme dan keasaman tanah di lahan pertanian. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Fakultas Pertanian*, 2. <https://jurnal.pancabudi.ac.id/index.php/fastek/article/view/2664>
- Purba, J. H., Suarsana, M., Wahyuni, P. S., and Mariasa, K. 2024. *The effect of solid manure dosage and cow biourine concentration on the growth and yield of shallot (Allium ascalonicum L .) Sembrani variety*. 7(2).
- Purba, J. H., Wahyuni, Sri, P., Zulkarnaen, Sasmita, Nanang, Yuniti, G. A. D., and Pandawani, N. P. 2020. Growth and yield response of shallot (*Allium ascalonicum* L. var. Tuktuk) from different source materials applied with liquid biofertilizers. *Nusantara Bioscience*, 12(2), 127–133. <https://doi.org/10.13057/nusbiosci/n120207>
- Rihadi, S. S. A., Soedomo, R. P., Sulandjari, K., dan Laksono, R. A. 2021. Studi karakteristik agronomi bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) varietas agrihorti-1 dan mentes dengan bawang daun kultivar lokal kalimantan (*Allium fistulosum* L.) di dataran tinggi Jawa Barat. *Agrovital : Jurnal Ilmu Pertanian*, 6(1), 16. <https://doi.org/10.35329/agrovital.v6i1.2000>
- Soekamto, M. H., dan Fahrizal, A. 2019. Upaya peningkatan kesuburan tanah pada lahan kering di Kelurahan Aimas Distrik Aimas Kabupaten Sorong. *Abdimas: Papua Journal of Community Service*, 1(2), 14–23. <https://doi.org/10.33506/pjcs.v1i2.670>
- Sumarni, N., Rosliani, R., dan Suwandi, -. 2013. Optimasi Jarak Tanam dan Dosis Pupuk NPK untuk Produksi Bawang Merah dari Benih Umbi Mini di Dataran Tinggi. *Jurnal Hortikultura*, 22(2), 148. <https://doi.org/10.21082/jhort.v22n2.2012.p148-155>
- Uke, K. H. ., Barus, H., dan Madauna, I. S. 2015. Pengaruh ukuran umbi dan dosis kalium terhadap pertumbuhan dan hasil produksi bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) varietas Lembah Palu. *Jurnal Agrotekbis*, 3(6), 655–661. <https://media.neliti.com/media/publications/250674-none-ef93b576.pdf>.