

## **PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN BAWANG MERAH PADA KOMBINASI PUPUK GUANO DAN PGPR**

### **GROWTH AND PRODUCTION OF SHALLOT USING COMBINATION OF GUANO FERTILIZER AND PGPR**

**Nurlia Farida, Elviani\*, Nyak Yusfa Afrina, Ruhelena Wilis**

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Iskandarmuda  
Jl. Kampus Unida, Surien, Kec. Meuraxa, Kota Banda Aceh, Aceh 23234

Corresponding email: [elvianisuparman@gmail.com](mailto:elvianisuparman@gmail.com)

#### **ABSTRAK**

**Kata kunci:**  
*Allium cepa*  
guano  
PGPR

Kesuburan tanah pada lahan budidaya tanaman bawang merah dapat diperoleh dengan upaya menyuplai pupuk organik seperti pupuk guano dan pupuk hayati seperti *Plant Growth Promoting Rhizobakteria* (PGPR). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dosis pupuk guano dan konsentrasi PGPR yang tepat serta interaksi antara kedua faktor terhadap pertumbuhan dan hasil bawang merah. Penelitian dilaksanakan di Gampong Lamtui, Kecamatan Kuta Cot Glie, Kabupaten Aceh Besar. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola faktorial 3 x 4 dengan 3 ulangan. Terdapat dua faktor yang diteliti yaitu dosis pupuk guano (G) terdiri dari tiga taraf: G1 = 5 ton/ha, G2 = 10 ton/ha, G3 = 15 ton/ha dan konsentrasi PGPR (P) terdiri dari empat taraf: P0 = 0 mL/L, P1 = 5 mL/L, P2 = 10 mL/L, P3 = 15 mL/L. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dosis pupuk guano berpengaruh sangat nyata terhadap berat umbi kering per rumpun, berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah anakan per rumpun umur 20 dan 40 HST, dan jumlah umbi per rumpun tanaman bawang merah. Konsentrasi PGPR berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman bawang merah umur 20 dan 40 HST, jumlah umbi dan berat umbi per rumpun, berpengaruh nyata terhadap jumlah anakan per rumpun umur 20 HST, tetapi berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah anakan per rumpun umur 40 HST. Terdapat interaksi yang sangat nyata antara perlakuan pupuk guano dan PGPR terhadap berat umbi kering per rumpun, serta tidak nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah anakan per rumpun umur 20 dan 40 HST, dan jumlah umbi per rumpun.

#### **ABSTRACT**

**Keywords:**  
*Allium cepa*  
Guano  
PGPR

Soil fertility on shallot cultivation land can be obtained by supplying organic fertilizers such as guano fertilizer and biological fertilizers such as *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR). This study aims to determine the appropriate dose of guano fertilizer and PGPR concentration and the interaction on the growth and yield of shallots. Held in Gampong Lamtui, Kuta Cot Glie District, Aceh Besar. The design used in this study was used 3 x 4 factorial randomized block design (RBD) with 3 replications. There were two factors studied, namely the dose of guano fertilizer (G) consisted of three treatment levels: G1 = 5 tons/ha, G2 = 10 tons/ha, G3 = 15 tons/ha and PGPR concentration consisted of four treatment levels: P0 = 0 mL/L, P1 = 5 mL/L, P2 = 10 mL/L, P3 = 15 mL/L. The results showed that the dose of guano fertilizer had a very significant effect on dry tuber weight per hill, but had no significant effect on plant height, number of tillers per hill aged 20 and 40 DAP, and number of bulbs per shallot plant. PGPR concentration had a very significant effect on shallot plant height at 20 and 40 DAP, the number of tubers and tuber weight per clump, number of tillers per clump at 20 DAP, but had no significant effect on the number of tillers per clump at 40 DAP. There was a very significant interaction between guano fertilizer and PGPR treatment on the weight of dry tubers per hill, and not significant on plant height, number of tillers per hill aged 20 and 40 DAP and the number of bulbs per shallot plant.

## PENDAHULUAN

Bawang merah (*Allium cepa* L.) merupakan salah satu komoditas hortikultura unggulan dan telah banyak diusahakan oleh petani secara intensif. Sebagai komoditas hortikultura yang banyak dikonsumsi masyarakat, potensi pengembangan bawang merah masih terbuka lebar untuk kebutuhan dalam negeri tetapi juga luar negeri (Suriana, 2012). Di Indonesia, pemanfaatan utama bawang merah adalah sebagai bumbu dalam berbagai olahan masakan, dan penggunaannya sangat luas di berbagai suku dan etnis di seluruh Indonesia. Sebagaimana dijelaskan oleh Nasrudin & Elizani (2019) bahwa bawang merah dapat dijadikan sebagai penyedap rasa dan obat tradisional. Selain itu, bawang merah juga banyak digunakan sebagai bahan baku pada industri pengolahan (Sahara et al., 2019). Produksi bawang merah di Indonesia tercatat sebanyak 189,15 ribu ton (BPS, 2021). Namun, produksi tersebut kerap kali belum dapat memenuhi kebutuhan domestik sehingga pemerintah masih perlu melakukan impor. Rata-rata per tahun masih dibutuhkan tambahan 10% bawang merah melalui import dari total produksi bawang merah tahunan Indonesia (Sahara et al., 2019).

Berbagai teknik budidaya dapat diterapkan dalam meningkatkan produksi tanaman bawang merah, di antaranya adalah pemberian pupuk organik dan

*Plant Growth Promoting Rhizobakteri* (PGPR). Salah satu pupuk organik yang dapat digunakan adalah pupuk guano. Komposisi guano 2-6% total N, 1,5-10% asam fosfat, dan 1,5-10% K terlarut (Marwa et al., 2021). Kelebihan pupuk guano dibanding pupuk buatan ialah dapat bertahan lebih lama di dalam tanah (Tangguda et al., 2022). Penggunaan guano pada tanaman bawang merah diharapkan dapat mengoptimalkan pertumbuhan dan daya hasil. Putri et al., (2022) menyatakan bahwa penggunaan pupuk guano mampu meningkatkan pertumbuhan vegetatif dan generatif tanaman bawang. Sementara Dermawan (2020) menyatakan bahwa aplikasi pupuk guano meningkatkan produksi bawang merah menjadi 9 ton/ha.

PGPR merupakan bagian dari kelompok bakteri rhizosfer, yang sering disebut juga sebagai *Rhizobacteria* Pemacu Tumbuh Tanaman (RPTT) dan berperan penting dalam meningkatkan kesuburan tanaman melalui kemampuan mensintesis hormon tumbuh (Tuhuteru et al., 2019). Pengaruh PGPR secara langsung adalah menyediakan dan memobilisasi penyerapan berbagai unsur hara dalam tanah, menghasilkan hormon pertumbuhan, vitamin, asam organik, memfiksasi N serta meningkatkan asupan nutrisi bagi tanaman (Ditjenbun, 2021). Secara tidak langsung PGPR berperan melindungi tanaman dengan cara menghambat aktivitas patogen, menekan

pertumbuhan fungi penyebab penyakit tumbuhan, penghasil osmolit dan sebagai osmoprotektan pada kondisi kekurangan air seperti *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas*, *Flavobacterium*. PGPR juga dapat memperbaiki struktur tanah serta mengikat logam berat yang terdapat di dalam tanah (Munees & Mulugeta, 2014).

Kemampuan PGPR dalam meningkatkan produksi bawang merah seperti pada parameter tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, bobot segar, bobot kering jumlah umbi dan diameter umbi (Novatriana & Hariyono, 2020). Namun, Hafri *et al.*, (2020) melaporkan bahwa aplikasi PGPR tidak menunjukkan perbedaan hasil yang signifikan pada produktivitas bawang merah; hanya pada pertumbuhan vegetative bawang merah. Peranan PGPR dalam mempercepat penyerapan unsur hara sering sekali harus diiringi dengan aplikasi pupuk organik dan an-organik untuk dapat meningkatkan produktivitas bawang merah secara keseluruhan (Wahyuningsih, 2015; Mubarok *et al.*, 2023).

Pupuk organik memiliki kelebihan dalam perbaikan struktur tanah dan potensial untuk pertanian berkelanjutan. Aplikasi pupuk guano dan PGPR dalam meningkatkan produktivitas bawang merah belum banyak dilaporkan, Oleh karena itu, penelitian ini akan mengkaji pertumbuhan dan hasil tanaaman bawang merah pada kombinasi dosis pupuk guano dan konsentrasi PGPR.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Lamtui, Kecamatan Kuta Cot Glie, Kabupaten Aceh Besar sejak bulan Maret sampai Desember 2022.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bawang merah varietas brebes, pupuk guano, PGPR BTS 5, pestisida organik dari ekstrak daun mimba. Alat yang digunakan adalah cangkul, parang, hands sprayer, gembor, timbangan, timbangan analitik, meteran dan alat tulis menulis.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola faktorial 3 x 4 dengan 3 ulangan. Ada dua faktor yang diteliti yaitu: dosis pupuk guano (G) terdiri dari tiga taraf perlakuan: G1 = 5 ton/ha, G2 = 10 ton/ha, G3 = 15 ton/ha dan konsentrasi PGPR (P) terdiri dari empat taraf perlakuan: P0 = 0 mL/L, P1 = 5 mL/L, P2 = 10 mL/L, P3 = 15 mL/L.

Parameter yang diamati meliputi tinggi tanaman (diukur dengan menggunakan penggaris/meteran pada umur 20 dan 40 HST), jumlah anakan per rumpun (umur 20 dan 40 HST), jumlah umbi per rumpun (umur 60 HST), berat kering umbi per rumpun (dengan menggunakan timbangan analitik) setelah umbi dikering anginkan selama 7 hari setelah panen.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Merah dengan Pemberian Pupuk Guano

Berdasarkan dosis pupuk guano berpengaruh sangat nyata terhadap berat

umbi kering per rumpun, namun berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah anakan pada umur 20 dan 40 HST, dan jumlah umbi per rumpun. Pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah akibat pemberian berbagai dosis pupuk guano dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Rata-rata pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah akibat pemberian pupuk guano.

Parameter yang diamati	Dosis pupukguano (ton/ha)			BNJ 0,05
	G1 (5)	G2 (10)	G3 (15)	
<b>Tinggi tanaman (cm)</b>				
20 HST	23,89	23,73	24,18	-
40 HST	27,64	27,93	28,09	-
<b>Jumlah anakan per rumpun</b>				
20 HST	8,00	8,01	7,94	-
40 HST	9,02	8,98	8,88	-
<b>Jumlah umbi per rumpun</b>	9,03	9,39	9,20	-
<b>Berat kering umbi per rumpun (g)</b>	24,96 <sup>a</sup>	24,91 <sup>a</sup>	25,49 <sup>b</sup>	0,50

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada uji BNJ 0,05

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata pertumbuhan tanaman bawang merah dalam hal ini tinggi tanaman dan jumlah anakan umur 20 dan 40 HST tertinggi dijumpai pada perlakuan G2 (10 ton/ha) dan G3 (15 ton/ha), namun secara statistik menunjukkan perbedaan yang tidak nyata. Hal ini disebabkan karena walaupun pupuk guano mengandung unsur hara yang tinggi akan tetapi karena sifat pupuk organik lambat terurai sehingga belum bisa dimanfaatkan pada saat dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman (Tabita *et al.*, 2017).

Pertumbuhan tinggi tanaman berlangsung pada fase vegetatif yang berhubungan dengan tiga proses penting yaitu pembelahan sel, pemanjangan sel, dan diferensiasi sel (Sulardi & Sany, 2018).

Ketiga proses tersebut membutuhkan karbohidrat dimana karbohidrat yang terbentuk akan bersenyawa dengan nitrogen membentuk protoplasma pada titik-titik tumbuh yang akan mempengaruhi pertambahan tinggi tanaman (Mardianto, 2014). Yuliprianto (2010) menambahkan bahwa pupuk guano mengandung unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman akan tetapi penguraian pupuk guano dalam waktu yang lama sebelum digunakan oleh tanaman, Pada fase vegetatif tanaman memerlukan unsur hara yang cukup dan langsung tersedia untuk pertumbuhannya.

Kandungan unsur hara yang terdapat pada pupuk guano mampu meningkatkan kadar N total dan K- dd (Syofiani & Oktabriana, 2017). Nitrogen

yang terdapat pada pupuk guano memiliki fungsi utama sebagai bahan khlorofil, protein, dan asam amino sehingga berperan dalam penambahan jumlah anakan. Selain itu kalium berfungsi sebagai pembentukan enzim dan berperan dalam proses pembelahan dan perpanjangan sel serta mengatur distribusi hasil fotosintesis sehingga menyebabkan bertambahnya jumlah anakan pada tanaman (Putra, 2020).

Pertumbuhan tanaman dipengaruhi juga oleh faktor internal dan eksternal. Sesuai dengan pernyataan Buntoro (2014), pertumbuhan tanaman dipengaruhi oleh faktor dalam yang sering digambarkan sebagai kemampuan genetik yang dimiliki oleh tanaman termasuk kemampuan dalam menyerap unsur hara, sedangkan faktor luar salah satunya adalah ketersediaan hara bagi tanaman. Penggunaan pupuk guano dalam jangka panjang akan meningkatkan kesuburan tanah sehingga berperan dalam proses pertumbuhan dan produksi tanaman. Pupuk guano tidak hanya menambah unsur hara tetapi juga menjaga fungsi tanah sehingga menciptakan kondisi tanah yang remah karena adanya bahan organik yang diberikan pada media tumbuh sehingga mendukung perkembangan tanaman (Amin & Armaini, 2019). Rata-rata jumlah umbi per rumpun dijumpai pada perlakuan G2 (10 ton/ha) walaupun secara statistik tidak menunjukkan perbedaan yang nyata antar perlakuan.

Hal ini disebabkan karena jumlah hara yang dibutuhkan pada fase ini belum mencukupi untuk pertumbuhan umbi. Sebagaimana dikemukakan oleh (Rahayu & Berlian, 2006) bahwa suatu tanaman akan tumbuh dan berkembang dengan subur apabila unsur hara yang diberikan dapat di serap oleh tanaman dan dalam jumlah yang sesuai. Penggunaan pupuk organik dalam budidaya tanaman seringkali memberikan pengaruh yang lama bagi pertumbuhan dan produksinya, namun penggunaan pupuk organik dapat memberikan kesuburan tanah jangka panjang bagi lahan yang diusahakan (Anastasia *et al.*, 2014).

Rata-rata berat umbi kering per rumpun tertinggi dijumpai pada perlakuan G3 (15 ton/ha). Hal ini disebabkan karena unsur hara yang tersedia dalam jumlah yang optimal dan mencukupi kebutuhan tanaman bawang merah untuk meningkatkan berat umbi kering per rumpun. Akhmad (2018) menyatakan bahwa fungsi bahan organik adalah dapat memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Pemberian bahan organik kedalam tanah dapat memperbaiki pH tanah, meningkatkan unsur NPK tersedia dalam tanah, kadar dan serapan N, P, dan K serta meningkatkan produktivitas tanaman (Hartatik *et al.*, 2015; Yuniarti *et al.*, 2020).

#### **Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Merah dengan Pemberian PGPR**

Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi PGPR berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman bawang merah pada umur 20 dan 40 HST, jumlah umbi per rumpun, dan berat umbi kering per rumpun, berpengaruh nyata terhadap jumlah anakan per rumpun tanaman bawang merah pada umur 20 hst,

dan berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah anakan per rumpun tanaman bawang merah pada umur 40 HST. Pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah akibat pemberian berbagai konsentrasi PGPR dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Rata-rata pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah akibat pemberian berbagai konsentrasi PGPR.

Parameter yang diamati	Konsentrasi PGPR (mL/L)				BNJ 0,05
	P0 (0)	P1 (5)	P2 (10)	P3 (15)	
<b>Tinggi tanaman (cm)</b>					
20 HST	22,00 <sup>a</sup>	24,32 <sup>b</sup>	24,95 <sup>b</sup>	24,47 <sup>b</sup>	1,83
40 HST	24,86 <sup>a</sup>	28,64 <sup>b</sup>	29,35 <sup>b</sup>	28,69 <sup>b</sup>	1,86
<b>Jumlah anakan per rumpun</b>					
20 HST	7,17 <sup>a</sup>	8,00 <sup>ab</sup>	8,47 <sup>b</sup>	8,30 <sup>b</sup>	1,09
40 HST	7,61	8,94	9,52	9,78	-
<b>Jumlah umbi per rumpun</b>	7,77 <sup>a</sup>	8,90 <sup>b</sup>	9,80 <sup>c</sup>	10,36 <sup>c</sup>	0,79
<b>Berat kering umbi per rumpun (g)</b>	22,19 <sup>a</sup>	24,22 <sup>b</sup>	26,69 <sup>c</sup>	27,37 <sup>d</sup>	0,52

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada uji BNJ 0,05

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pertumbuhan tanaman bawang merah dalam hal ini tinggi tanaman dan jumlah anakan umur 20 dan 40 HST tertinggi dijumpai pada perlakuan P2 (10 mL/L) yang berbeda tidak nyata dengan perlakuan P3 (15 mL/L), P1 (5 mL/L) tetapi berbeda nyata dengan P0 (kontrol). Hal ini disebabkan karena pada konsentrasi tersebut merupakan konsentrasi yang paling baik yang berperan dalam penyediaan hara sehingga ketersediaan hara bagi tanaman terutama nitrogen mencukupi bagi pertumbuhan bawang merah. Hal ini sesuai dengan pendapat Widiyawati *et al.*, (2014) bahwa PGPR mereduksi N menjadi nitrat yang

diserap oleh tanaman dan melepaskannya dalam sitoplasma sel serta merangsang sel untuk membelah.

Sifat bakteri yang ada pada PGPR dapat membantu menyediakan unsur hara, juga menghasilkan hormon pemacu tumbuh. PGPR mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman secara langsung melalui hormon pertumbuhan yang dihasilkan seperti giberelin, sitokinin, dan *indole acetic acid* (IAA). IAA merupakan hormon pertumbuhan kelompok auxin yang berguna untuk merangsang pertumbuhan tanaman, meningkatkan pertumbuhan sel batang, menghambat proses pengguguran daun, dan merangsang pembentukan buah

(Murwati, 2016). Menurut Kafrawi *et al.*, (2015), bahwa PGPR mampu menginduksi IAA melalui satu atau lebih dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman, pengendali biologi melalui kompetisi produksi antibiotik, produksi fitohormon, dan meningkatkan ketersediaan hara N serta meningkatkan kelarutan P.

Rata-rata jumlah dan berat kering umbi per rumpun tertinggi dijumpai pada perlakuan P3 (15 mL/L), dan terendah pada P0 (kontrol). Hal ini disebabkan karena pada konsentrasi tersebut tanah mampu menyediakan hara yang membentuk umbi lebih banyak. Peningkatan jumlah umbi kering per rumpun disebabkan tanaman memperoleh unsur hara N, P, dan K dalam jumlah yang optimal. Hal ini berkaitan dengan peran PGPR dalam menyediakan unsur hara melalui mekanisme langsung yaitu fiksasi N, pelarutan N, serta produksi siderofor, fitohormon, kompetisi relung ekologis (lingkungan tumbuh), dan induksi ketahanan sistemik (Choudhary &

Johri, 2009). Aplikasi PGPR yang mengandung agen hayati merupakan salah satu alternatif yang dikembangkan dalam rangka peningkatan produksi tanaman. Bakteri agen hayati dapat memacu pertumbuhan tanaman dan berperan dalam pengendalian penyakit untuk mempertahankan produktivitas tanaman (Tuhuteru *et al.*, 2019)

### Interaksi Pupuk Guano dan PGPR

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat interaksi yang sangat nyata antara pemberian guano dan PGPR dengan berbagai dosis dan konsentrasi terhadap berat umbi kering per rumpun tanaman bawang merah dan interaksi tidak nyata terhadap tinggi tanaaman, jumlah anakan per rumpun pada umur 20 dan 40 hHST serta jumlah umbi per rumpun tanaamn bawang merah. Rata-rata berat umbi kering per rumpun pada berbagai dosis guano dan konsentrasi PGPR dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Rata-rata berat umbi kering per rumpun pada berbagai dosis guano dan konsentarsi PGPR

Parameter yang diamati	Dosis guano (ton/ha)	Konsentrasi PGPR (mL/L)				BNJ 0,05
		P0 (0)	P1 (5)	P2 (10)	P3 (15)	
Berat umbi kering per rumpun	G1 (5)	23,23 <sup>b</sup>	24,42 <sup>bc</sup>	26,50 <sup>de</sup>	25,65 <sup>cd</sup>	1,32
	G2 (10)	21,70 <sup>a</sup>	24,33 <sup>bc</sup>	25,91 <sup>d</sup>	27,68 <sup>ef</sup>	
	G3 (15)	21,61 <sup>a</sup>	23,90 <sup>b</sup>	27,68 <sup>ef</sup>	28,78 <sup>f</sup>	

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada uji BNJ 0,05

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata berat umbi kering per rumpun tertinggi dijumpai pada perlakuan G3P3 (15 ton/ha guano dan 15 mL/L air

PGPR) yang berbeda tidak nyata dengan G3P2 (15 ton/ha guano dan 10 mL/L air PGPR) serta G2P3 (10 ton/ha guano dan 15 mL/L air PGPR), sedangkan rata-rata

berat umbi kering per rumpun terendah dijumpai pada perlakuan G3P0 (15 ton/ha guano dan 0 mL/L air PGPR) yang berbeda tidak nyata dengan perlakuan G2P0 (10 ton/ha guano dan 0 mL/L air PGPR). Hal ini disebabkan semakin banyak bahan organik (guano) yang diberikan serta konsentrasi PGPR yang tinggi maka menyebabkan aktivitas mikroorganisme lebih meningkat dalam membantu ketersediaan unsur hara yang menunjang produksi tanaman.

PGPR mengandung mikroba bermanfaat yang merupakan kelompok bakteri agresif yang berada di sekitar perakaran. Sebagian besar dari bakteri tersebut berasal dari kelompok gram negatif dengan jumlah strain paling banyak dari genus *Pseudomonas* dan *Serratia* yaitu *Azotobacter*, *Azospirillum*, *Acetobacter*, *Enterobacter*, *Rhizobium*, *Erwinia*, *Flavobacterium*, *Bacillus subtilis* dimana mikroorganisme tersebut dapat melarutkan dan meningkat ketersediaan unsur N, P, K dalam tanah (Wahyudi, 2009). Hindersah & Simarmata (2005), menambahkan PGPR juga mengandung bakteri pelarut fosfat, *Lactobacillus*, yeast, bakteri fotosintetik, *Trichoderma* dan asam amino melalui kemampuannya dalam menghasilkan antimikroba patogen yang dapat menekan pertumbuhan fungi penyebab penyakit tumbuhan. Wahyuningsih (2015), mengatakan peran menguntungkan dari PGPR yaitu merangsang pembentukan hormon auxin,

giberelin, dan sitokinin, melarut dan meningkatkan ketersediaan Mn, S, dan Fe, menghambat proses penuaan dini tanaman dengan cara menghambat produksi etilen yang menyebabkan tanaman cepat tua dan mati.

## KESIMPULAN

Pemberian pupuk guano dengan berbagai dosis berpengaruh sangat nyata terhadap berat umbi kering per rumpun, Pemberian PGPR dengan berbagai konsentrasi juga berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman bawang merah umur 20 dan 40 HST, jumlah umbi dan berat umbi per rumpun, berpengaruh nyata terhadap jumlah anakan per rumpun tanaman bawang merah umur 20 HST. Terdapat interaksi yang sangat nyata antara perlakuan pupuk guano dan PGPR terhadap berat umbi kering per rumpun.

## DAFTAR PUSTAKA

- Akhmad, R.S. (2018). *Bahan organik tanah: klasifikasi, fungsi dan metode studi*. Lampung Mangkurat University Press: Banjarmasin,
- Amin, M.F., & Armaini, A. (2019). Pertumbuhan dan daya hasil tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) dengan aplikasi pupuk guano dan NPK. *JOM FAPERTA*, 6(1), 1-11. Retrieved from: <https://jom.unri.ac.id/index.php/JO MFAPERTA/article/view/26057>.
- Anastasia, I, Izatti, M., & Suedy, S.W.A. (2014). Pengaruh pemberian kombinasi pupuk organik padat dan organik cair terhadap porositas tanah dan pertumbuhan tanaman bayam (*Amaranthus tricolor* L.).



- Jurnal Akademika Biologi*, 3(2), 1-10. Retrieved from: <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/biologi/article/view/19439>.
- BPS, 2021. Produksi Bawang Merah di Indonesia (2017-2021). <https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2022/10/25/produksi-bawang-merah-nasional-naik-1042-persen-pada-2021-ini-trennya-sejak-2017>. Diakses 22 Januari 2023.
- Buntoro, B. H., Ragamulyo, R., & Trisnowati, S. (2014). Pengaruh takaran pupuk kandang dan intensitas cahaya terhadap pertumbuhan dan hasil temu putih (*Curcuma zedoaria* L.). *Vegetalika*, 3(4), 29-39. Retrieved from: <https://doi.org/10.22146/veg.5759>.
- Choudhary, D.K., & Johri, B.N. (2009). Interactions of *Bacillus* spp. and plants with special reference to induced systemic resistance (ISR). *Microbiological Research*, 164(5), 493-513. Retrieved from: <https://doi.org/10.1016/j.micres.2008.08.007>.
- Dermawan, A.M. (2020). Pengaruh pemberian berbagai dosis pupuk guano terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.). *Skripsi*. Fakultas Pertanian Universitas Andalas, Padang.
- Ditjenbun. 2021. PGPR Bakteri Menguntungkan yang Membantu Pengendalian OPT. <https://ditjenbun.pertanian.go.id/pgpr-bakteri-menguntungkan-yang-membantu-pengendalian-opt/>. Diakses 2 Juni 2023.
- Hafri, N.D., Sulistyarningsih, E., & Wibowo, A. (2020). Pengaruh aplikasi plant growth promoting rhizobacteria terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah (*Allium cepa* L. Aggregatum group). *Vegetalika*, 9(14), 512-524. Retrieved from: <https://doi.org/10.22146/veg.47812>.
- Hartatik, W., Husnain, H., & Widowati, L.R. (2015). Peranan pupuk organik dalam peningkatan produktivitas tanah dan tanaman. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 9(2), 107-120.
- Hindersah, R., & Simarmata, T. (2005). Potensi Rhizobakteri Azotobacter dalam meningkatkan kesehatan tanah. *Jurnal Natural Indonesia*, 5(2), 127-133.
- Kafrawi, Z., Kumalawati, K., & Mulyani, S. (2015). Skrining isolat plant growth promoting rhizobakteri (PGPR) dari pertanaman bawang merah (*Allium ascalonicum*) di Gorontalo. *In Prosiding Seminar Nasional Biologi*, 1(1), 132-139. Retrieved from: <https://doi.org/10.24252/psb.v1i1.2129>.
- Mardianto, R. (2014). Pertumbuhan dan hasil cabai (*Capsicum annum* L.) dengan pemberian pupuk organik cair daun tithonia dan gamal. *Jurnal Gamma*, 7(1), 61-68.
- Marwa, E.M., Andrew, T., & Hatibu, A.A. (2021). Challenges facing effective use of bat guano as organic fertilizer in crop production: a review. *International Journal of Engineering and Applied Sciences (IJEAS)*. 8(8), 8-12. Retrieved from: <https://doi.org/10.31873/IJEAS.8.8.01>.
- Mubarok, M. F., Historiawati, H., & Oktasari W. (2022). Respon aplikasi PGPR dan kompos azolla microphylla terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) var. Bima Brebes pada media pasir. *Vigor: Jurnal Ilmu Pertanian Tropika dan Subtropika*, 7(2), 85-92. Retrieved from: <https://doi.org/10.31002/vigor.v7i2.6723>.
- Munees, A. & Mulugeta, K. (2014). Mechanism and applications of plant growth promoting rhizobacteria. *Journal of King Saud University-Science*, 26(1), 1-20. Retrieved from: <https://doi.org/10.1016/j.jksus.2013.05.001>.
- Murwati, M., Sutardi, S., & Sutarno, S. (2016). Aplikasi PGPR untuk mendukung pertumbuhan dan hasil

- pada tanaman bawang merah. *In Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi Pertanian*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP). Yogyakarta.
- Nasrudin, N., & Elizani, P. (2019). Pengaruh simulasi La Nina terhadap mutu bawang merah selama penyimpanan suhu ruang. *AGROSCRIPT Journal of Applied Agricultural Sciences*, 1(2), 62-69. Retrieved from: <https://doi.org/10.36423/agroscrip.v1i2.193>.
- Novatriana, C. & Hariyono D. (2019). Aplikasi plant growth promoting rhizobacteria (PGPR) dan pengaruhnya pada pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.). *Plantropica Journal of Agricultural Science*, 5(1), 1-8. Retrieved from: <https://doi.org/10.21776/ub.jpt.2020.005.1.1>.
- Putra, D.D. (2020). Pengaruh kombinasi takaran pupuk guano dan pupuk npk terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kacang hijau (*Vigna radiata* L.). *Skripsi*. Fakultas Pertanian, Universitas Siliwangi.
- Putri, G.M., Suryana, I.M., Udiyana, B.P., & Sujana, I.P. (2022). Pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah (*Allium ascalonium* L.) pada uji pupuk guano di tanah sawah renon. *Agrimeta Jurnal Pertanian Berbasis Keseimbangan Ekosistem*, 12(23), 19-23. Retrieved from: <https://e-journal.unmas.ac.id/index.php/agrimeta/article/view/3818>.
- Rahayu, E. & Berlian, N. (2006) *Bawang merah*. Penebar Swadaya: Jakarta.
- Sahara, S., Utari M.H., & Azijah, Z. (2019) Volatilitas harga bawang merah indonesia. *Buletin Ilmiah Litbang Perdagangan*, 13(2), 309-335. Retrieved from: <https://doi.org/10.30908/bilp.v13i2.419>.
- Sulardi, S., & Sany, T.A.M. (2018). Uji pemberian limbah padat pabrik kopi dan urine kambing terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.). *Journal of Animal Science and Agronomy Panca Budi*, 3(2), 7-13. Retrieved from: <https://jurnal.pancabudi.ac.id/index.php/jasapadi/article/view/430>.
- Suriana, N. (2012). *Bawang bawa untung: budidaya bawang merah dan bawang putih*. Cahaya Atma Pustaka: Yogyakarta.
- Syofiani, R., & Oktabrina, G. (2017). Aplikasi pupuk guano dalam meningkatkan unsur hara N, P, dan K dan pertumbuhan tanaman kedelai pada media tanam tailing tambang emas. *Prosiding Seminar Nasional Fakultas Pertanian UMJ*. Retrieved from: <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastan/article/view/2264>.
- Tabita, T., Sujalu, A.P., & Napitupulu, M. (2017). Pengaruh pupuk organik granul dan pupuk urea terhadap pertumbuhan bibit karet (*Hevea brasiliensis* Muel. Arg.) okulasi. *Agrifor: Jurnal Ilmu Pertanian dan Ketutanan*, 16(1), 109-114. Retrieved from: <https://doi.org/10.31293/af.v16i1.2596>.
- Tangguda, S., Valentine, R. Y., Hariyadi, D.R., & Sudiarsa, I.N. (2022). Pemanfaatan kotoran kelelawar sebagai pupuk guano di Desa Bolok, Kupang Barat, Nusa Tenggara Timur. *Jurnal Agrikultura*, 33(3), 289-295. Retrieved from: <https://doi.org/10.24198/agrikultura.v33i3.40690>.
- Tuhuteru, S., Sulistyaningsih, E., Wibowo A. (2019). Aplikasi plant growth promoting rhizobacteria dalam meningkatkan produktivitas bawang merah di lahan pasir pantai. *Jurnal Agronomi Indonesia*, 47(1) 53-60. Retrieved from: <https://doi.org/10.24831/jai.v47i1.22271>.
- Wahyudi, A.T. (2009). *Rhizobacteria pemacu pertumbuhan tanaman: prospeknya sebagai agen Biostimulator & Biokontrol*. Nano Indonesia.
- Wahyuningsih, E. (2015). Pengaruh pemberian PGPR (Plant Growth

Promoting Rhizobacteria) terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah (*Alium ascalonicum* L). *Skripsi*. Jurusan Budidaya Pertanian. Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya, Malang.

- Widiyawati, I., Sugiyanta, S., Junaedi A., & Widyastuti, R. (2014). Peran bakteri penambat nitrogen untuk mengurangi dosis pupuk nitrogen anorganik pada padi sawah. *Jurnal Agronomi Indonesia*, 42(2), 96-102. Retrieved from: <https://doi.org/10.24831/jai.v42i2.8424>.
- Yulipriyanto, H. (2010). *Biologi tanah dan strategi pengelolaannya*. Graha Ilmu: Yogyakarta.
- Yuniarti, Y., Solihin A.E., & Putri, A.T.A. (2020). Aplikasi pupuk organik dan N, P, K terhadap pH Tanah, P-tersedia, serapan P, dan hasil padi hitam (*Oryza sativa* L.) pada inceptisol. *Jurnal Kultivasi*, 19(1). 1040-1046. Retrieved from: <https://doi.org/10.24198/kultivasi.v19i1.24563>.