

Info Artikel Diterima September 2022
Disetujui Februari 2023
Dipublikasikan April 2023

**RESPON PERTUMBUHAN TERONG UNGU (*Solanum melongena*)
AKIBAT PEMBERIAN RESIDU PUPUK HAYATI (*Pseudomonas fluorescenc*)**

**GROWTH RESPONSE OF PURPLE EGGPLANT (*Solanum melongena*)
DUE TO THE ADMINISTRATION OF BIOFERTILIZER RESIDUAL
(*Pseudomonas fluorescenc*)**

¹A Zainul Arifin, ^{*1}Retno Tri Purnamasari, ¹Fajar Hidayanto

¹Program Studi Agroteknologi
Fakultas Pertanian Universitas Merdeka Pasuruan

Email: tripurnamasariretno@gmail.com

Abstract

The purpose of this study was to examine the application of phosphate solvent biofertilizer residues to support purple eggplant crop yields. The design used a one-factor Randomized Block Design (RAK) with 4 treatments which were repeated 6 times. The treatments were as follows: P0: control, P1: residual dose of biofertilizer 100 mL, P2: residual dose of biofertilizer 150 mL and P3: residual dose of biological fertilizer 200 mL. The results showed that planting purple eggplant on residues of *Pseudomonas fluorescenc* phosphate solvent biofertilizer showed good growth. The best treatment was found in the residual dose of 200 ml.plant⁻¹ biofertilizer aged 21 DAT which showed plant height, number of leaves and leaf area of 28.55 cm, 20.17 strands and 280.52 cm², respectively. The total dry weight of plants at the age of 28 DAP was the highest in the 200 ml.plant⁻¹ treatment. Then the highest net assimilation rate and plant growth rate were also in the treatment of residue doses of 200 ml.plant⁻¹ biological fertilizer, respectively 2.98 g.dm⁻².week⁻¹ and 0.00022 g.m⁻².d⁻¹.

Keywords: *biofertilizer, phosphate, residual dose.*

Abstrak

Tujuan penelitian ini menguji residu aplikasi pupuk hayati pelarut fosfat kaitannya untuk mendukung hasil panen tanaman terong ungu. Rancangan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) satu faktor dengan 4 perlakuan yang diulang sebanyak 6 kali. Perlakuannya sebagai berikut : P0: kontrol, P1: residu dosis pupuk hayati 100 mL, P2: residu dosis pupuk hayati 150 mL dan P3: residu dosis pupuk hayati 200 mL. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penanaman terong ungu di lahan residu pupuk hayati pelarut fosfat *Pseudomonas fluorescenc* menunjukkan pertumbuhan yang baik. Perlakuan terbaik terdapat pada residu dosis pupuk hayati 200 ml.tanaman⁻¹ umur 21 HST yang menunjukkan tinggi tanaman, jumlah daun dan luas daun masing-masing sebesar 28.55 cm, 20.17 helai dan 280.52 cm². Bobot kering total tanaman pada umur 28 HST tertinggi pada perlakuan 200 ml.tanaman⁻¹. Kemudian laju asimilasi bersih

dan laju pertumbuhan tanaman tertinggi juga berada pada perlakuan residu dosis pupuk hayati $200 \text{ ml.tanaman}^{-1}$ masing-masing sebesar $2.98 \text{ g.dm}^{-2}.\text{minggu}^{-1}$ dan $0.00022 \text{ g.m}^{-2}.\text{d}^{-1}$.

Kata kunci: dosis residu, fosfat, pupuk hayati.

PENDAHULUAN

Terong ungu adalah sayuran yang padat nutrisi, vitamin, mineral dan serat di dalamnya juga menjadi sumber manfaat terong ungu untuk kesehatan tubuh kita. Terong ungu sekitar 80 gram, mengandung 20 kalori, 3 gram serat, 1 gram protein, 5 gram karbohidrat, 5 % folat, 5 % kalium, 10 % mangan, 4 % vitamin B dan 3 % vitamin C (Li dan Deng, 2015). Menurut Atikah (2013), kandungan gizi yang cukup tinggi dan komposisinya lengkap menjadikan buah terong sebagai salah satu sumber gizi yang baik, sehingga diperkirakan permintaan buah terong akan semakin meningkat.

Dewasa ini, produksi tanaman terong semakin rendah, salah satu penyebab rendahnya produktivitas tanaman. Produktivitas tanaman terong di Indonesia masih termasuk rendah. Rata-rata produksi terong nasional pada tahun 2011–2015 berkisar 514.332 – 519.481 ton (BPS, 2015). Jumlah tersebut belum mampu memenuhi kebutuhan konsumsi terong penduduk Indonesia yang mencapai 2,5 – 2,764 kg per kapita/tahun (Kementrian Pertanian, 2015). Kondisi kesuburan tanah di beberapa wilayah di Indonesia saat ini sudah mengalami penurunan yang ditandai dengan penurunan bahan organik tanah sebesar 1% (Hidayanto et al. 2020). Oleh karenanya perlu diupayakan untuk meningkatkan produksi terong melalui perbaikan kesuburan tanah.

Pemanfaatan pupuk hayati menjadi teknologi alternatif untuk meningkatkan kesuburan tanaah dan produktivitas terong. Hal tersebut dikarenakan pupuk hayati mengandung bakteri spesifik yang mampu bersimbiosis dengan tanaman inangnya yakni keuntungan pada tanaman inang mendapatkan tambahan unsur hara yang diperlukan, sedangkan mikrobia mendapatkan bahan organik untuk aktivitas dan pertumbuhannya, salah satunya *Pseudomonas fluorescens* (Mueller et al. 2012). Menurut Beneduzi et al. (2012) bahwa *Pseudomonas fluorescens* mampu menghasilkan HCN (asam sianida) yang berfungsi sebagai toksin dan dapat menghalangi pertumbuhan pathogen tanah. *Pseudomonas fluorescens* selain dapat menjadi agen hayati tanah juga dapat menyediakan kebutuhan Kalium pada tanaman dengan cara melarutkan batuan dan komponen-komponen lain di dalam tanah (Yadav et al. 2017)

Hasil penelitian Wuryandari et al. (2017) menunjukkan bahwa introduksi formula berbahan aktif *Pseudomonas fluorescent* isolat Pf-122 dalam bentuk serbuk memberi hasil yang paling baik dalam memacu pertumbuhan dan produksi cabai di lapang. Selain itu, *Pseudomonas fluorescens* ketika diuji ke tanaman bayam cabut (*Amaranthus tricolor*) sebagai pupuk hayati yang dikombinasikan dengan pupuk NPK mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman bayam cabut dan ketersediaan unsur N dan P dalam tanah (John dan Radhakrishnan, 2017.)

Sebagai investigasi dari hasil penelitian sebelumnya tentang *Pseudomonas fluorescens* terhadap tanaman dan tanah maka perlu dilakukan penelitian untuk

mengetahui residu pemberian pupuk hayati terhadap pertumbuhan tanaman terong ungu.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Merdeka Pasuruan pada bulan Agustus tahun 2020. Alat yang digunakan meliputi alat penyiraman seperti timba dan gayung, alat pengamatan seperti polybag ukuran 40 x 50 cm, penggaris, alat tulis, jangka sorong, dan alat pertanian pendukung seperti: cangkul, cetok, neraca analitik, dan oven. Bahan yang digunakan antara lain benih terong ungu Yufita F1 umur 14 hari,

Penelitian menggunakan metoda Rancangan Acak Kelompok (RAK) satu faktor dengan 4 perlakuan yang diulang sebanyak 6 kali. Perlakuannya sebagai berikut: P0: kontrol, P1: residu dosis pupuk hayati 100 mL, P2: residu dosis pupuk hayati 150 mL dan P3: residu dosis pupuk hayati 200 mL. Parameter yang diamati meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, bobot kering total, luas daun (LD), laju asimilasi bersih (LAB) dan laju pertumbuhan tanaman (LPT).

Pengukuran tinggi tanaman dilakukan dengan mengukur mulai dari pangkal batang (permukaan tanah) sampai pucuk atau ujung tanaman tertinggi tanaman sedangkan jumlah daun tanaman di hitung dari jumlah daun yang telah membuka sempurna (Wood dan Roper, 2000).

Luas daun (LD) dihitung menggunakan teknik grid atau kertas grafik, luas daun terong berhubungan dengan variabel dimensi daun (Singh et al., 2018).

$$LD = 0.00409 \times \left[192.68 \times \left(\frac{LL}{100} \right) \times \left(\frac{LW}{100} \right) - 1 \right] \quad (1)$$

Dimana LD adalah luas daun (cm²), LL adalah panjang daun (cm) dan LW adalah lebar daun (cm)

Laju asimilasi bersih (LAB) dihitung mengikuti rumus Redford (1987):

$$LAB = \frac{W_2 - W_1 \cdot \log_e A_2 - \log_e A_1}{A_2 - A_1 \cdot t_2 - t_1} \quad (2)$$

Dimana, W₂ dan W₁ = total bahan kering (g) pada tahapan berturut-turut, t₂ dan t₁ = interval waktu (hari) dan loge A₂ dan loge A₁ = selisih log alami pada luas daun.

Sedangkan laju pertumbuhan tanaman (LPT) dihitung menggunakan rumus dari Egli dan Zhen-we (1991):

$$CGR = \frac{1}{GA} \times \frac{W_2 - W_1}{t_2 - t_1} \quad (3)$$

Dimana, GA adalah luas area penanaman (m²)

Pengamatan komponen pertumbuhan secara non destruktif dilakukan dengan interval waktu 7 hari sekali setelah aplikasi perlakuan, yakni fase vegetatif pada umur 14, 21, 28, dan 35 HST dengan jumlah sampel pengamatan sebanyak 5 tanaman pada tiap perlakuan, sedangkan untuk sampel pengamatan destruktif sebanyak 2 tanaman pada tiap perlakuan dilakukan pada umur 14, 21, 28 dan 35 HST. Penelitian ini dimulai setelah dilakukan panen jagung. Bibit terong ungu

yang sudah disiapkan ditanam di pot bekas penelitian pertama (jagung) selanjutnya dilakukan pemeliharaan, berupa penyiraman setiap 2 hari dan pembersihan gulma jika ada tumbuh gulma.

Data yang dikumpulkan dianalisis dengan menggunakan analisis ragam (Uji F) pada taraf 5%. Apabila hasil analisis ragam tersebut berbeda nyata ($F_{hitung} > F_{tabel}$ 5%) maka akan dilakukan uji lanjut dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5% menggunakan *software* IBM SPSS Statistics version 25 (US).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman

Hasil analisis ragam menunjukkan residu *Pseudomonas fluorescens* pada umur pengamatan 7 dan 14 HST tidak berpengaruh nyata pada tinggi tanaman namun berpengaruh nyata pada umur 21 dan 28 HST. Rerata panjang tanaman disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rerata Tinggi Tanaman pada Semua Umur Pengamatan

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)					
	7	14	21	28		
	----- HST -----					
0 ml.tanaman ⁻¹	10.97	14.27	16.00	a	20.00	a
100 ml.tanaman ⁻¹	12.23	16.30	17.83	a	21.83	a
150 ml.tanaman ⁻¹	11.70	15.37	16.50	a	21.50	a
200 ml.tanaman ⁻¹	11.57	15.37	26.55	b	28.55	b
BNT 5%	tn	tn	5.10		5.10	

Keterangan : angka - angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%. tn = tidak berbeda nyata

Tabel 1. menunjukkan pada umur 21 dan 28 HST hasil lebih tinggi terdapat pada perlakuan 200 ml tanaman⁻¹ sedangkan hasil lebih rendah terdapat pada perlakuan 0 ml.tanaman⁻¹ tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan 100 ml.tanaman⁻¹ dan 150 ml.tanaman⁻¹.

Hasil analisis ragam menunjukkan perlakuan dosis *Pseudomonas* 200 ml tanaman⁻¹ berpengaruh nyata pada umur pengamatan 21 dan 28 HST. Hal tersebut dikarenakan populasi bakteri *Pseudomonas fluorescens* dalam tanah lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Bakteri ini dalam formulasi cair lebih cepat meresap ke koloid tanah sehingga cepat berkembang dan mengkolonisasi sistem perakaran (Wuryandari et al. 2017). Okur (2018) juga menyampaikan bahwa *Pseudomonas fluorescens* memiliki kemampuan menekan pertumbuhan penyakit, meningkatkan serapan perakaran tanaman terhadap beberapa nutrisi serta meningkatkan pertumbuhan tanaman.

Tinggi tanaman merupakan salah satu indikator yang menunjukkan kemampuan tanaman dalam menyerap unsur hara nitrogen (Purnamasari et al. 2022). Fiksasi nitrogen adalah mekanisme melalui dimana bakteri pengikat

nitrogen menggunakan sistem enzim yang kompleks disebut nitrogenase untuk mengubah gen nitrogen unsur atmosfer menjadi bentuk yang dapat digunakan tanaman (Masson-Boivin dan Sachs, 2018). Fiksasi nitrogen non-simbiotik meliputi genus *Arthrobacter*, *Acetobacter*, *Clostridium*, *Azotobacter*, *Bacillus*, dan *Pseudomonas* (Dinnage et al. 2019), dan fiksasi nitrogen simbiotik hanya genus *Rhizobacter* yang bersimbiosis dengan tanaman legume (Martins et al. 2019). Penelitian lain juga menyebutkan bahwa pemacu pertumbuhan tanaman tomat oleh *Pseudomonas* diduga disebabkan kemampuan *Pseudomonas sp.* dalam menambat nitrogen dan membetuk jaringan membrane sel lebih cepat (Watanabe, 1987).

Jumlah Daun

Hasil analisis ragam menunjukkan residu pemberian dosis *Pseudomonas* berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah daun pada umur 21 HST dan 28 HST. Rerata jumlah daun disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rerata Jumlah Daun pada Semua Umur Pengamatan

Perlakuan	Jumlah daun (cm)					
	7	14	21	28		
----- HST -----						
0 ml.tanaman ⁻¹	4.67	6.33	10.33	a	13.33	a
100 ml.tanaman ⁻¹	4.70	6.23	11.23	ab	15.23	ab
150 ml.tanaman ⁻¹	4.53	6.70	11.70	ab	16.70	ab
200 ml.tanaman ⁻¹	5.53	7.17	13.17	b	20.17	b
BNT 5%	tn	tn	1.98		1.98	

Keterangan : Angka - angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%. tn = tidak berbeda nyata

Pada Tabel 2, dapat dijelaskan bahwa jumlah daun lebih tinggi pada umur 21 dan 28 HST terdapat pada perlakuan 200 ml.tanaman⁻¹, hasil lebih rendah pada perlakuan 0 ml.tanaman⁻¹ tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan 100 ml.tanaman⁻¹ dan 150 ml.tanaman⁻¹.

Hasil penelitian menunjukkan jumlah daun tertinggi terdapat pada perlakuan *Pseudomonas* 200 ml.tanaman⁻¹ peran bakteri *Pseudomonas* yang dapat memacu terbentuknya hormon auksin untuk pembentukan sel baru salah satunya pembentukn daun hal tersebut. Auksi merupakan senyawa kuat yang diproduksi secara alami oleh tanaman untuk mendukung proses fisiologis tanaman khususnya pembelahan, ekspansi, diferensiasi sel dan menghilangkan stres (Paque dan Weijers, 2016). Bakteri, baik yang hidup bebas maupun bersimbiosis akan mendorong pertumbuhan tanaman dengan memproduksi bahan kimia yang secara fungsional identik dengan fitohormon yang dihasilkan oleh tanaman. Beberapa zat terlibat dalam pengendalian proses biologis yang penting untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman meliputi auksin, sitokinin, gib berellin, ABA, dan etilen (Shah dan Daverey, 2020).

Tanaman tebu yang diinokulasikan dengan *P. aeruginosa* B18 penghasil

IAA tumbuh lebih baik di kondisi stress pathogen (Singh et al. 2021). Jumlah daun bawang merah pada perlakuan pupuk hayati *Pseudomonas* 100% umur 6 MST menunjukkan hasil lebih baik 117,9 helai/tanaman dibandingkan perlakuan kontrol dan NPK 100% yang masing-masing sebesar 13,7 dan 14,0 helai/tanaman (Siagian et al. 2019).

Luas Daun

Hasil analisis ragam menunjukkan perlakuan dosis *Pseudomonas* tidak berpengaruh nyata terhadap luas daun pada umur 7 HST, berpengaruh nyata pada umur 14, 21 dan 28 HST. Rerata luas daun disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rerata Luas Daun Tanaman pada Semua Umur Pengamatan

Perlakuan	7	Luas Daun (cm ²)			
		14	21	28	
		----- HST -----			
0 ml.tanaman ⁻¹	39.64	59.96 ab	115.30 a	181.31 a	
100 ml.tanaman ⁻¹	34.87	62.10 ab	146.62 b	221.62 b	
150 ml.tanaman ⁻¹	44.12	57.49 a	154.99 b	251.26 c	
200 ml.tanaman ⁻¹	44.32	78.05 b	142.37 b	280.52 d	
BNT 5%	tn	20.26	26.90	23.50	

Keterangan : Angka - angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%. tn = tidak berbeda nyata

Tabel 3 menunjukkan bahwa pada umur 14 HST hasil luas daun tertinggi pada dosis 200 ml.tanaman⁻¹ dan dosis 0 ml.tanaman⁻¹, pada dosis 100 ml.tanaman⁻¹ tidak berbeda nyata sedangkan hasil luas daun terkecil pada dosis 150 ml.tanaman⁻¹ pada umur 21 HST tidak ada perbedaan nyata pada perlakuan 100, 150 dan 200 ml.tanaman⁻¹ luas daun terkecil pada dosis perlakuan 0 ml.tanaman⁻¹, pada umur 28 HST hasil luas daun tertinggi pada perlakuan 200 ml.tanaman⁻¹ sedangkan hasil lebih rendah terdapat pada perlakuan 0 ml.tanaman⁻¹.

Hasil luas daun tertinggi pada dosis 200 ml.tanaman⁻¹ sebesar 280.52 cm², diduga banyaknya populasi bakteri fungsional untuk menyediakan unsur hara bagi tanaman. Subowo et al. (2010) menjelaskan selain menambat unsur nitrogen peran *Pseudomonas* dalam melarutkan unsur P sangat mendukung pertumbuhan luas daun pernyataan serupa juga dikemukakan oleh Rachman et al. (2015) yang menyatakan bahwa pemberian *Pseudomonas fluorescens* dapat melarutkan fosfat yang tidak tersedia menjadi bentuk tersedia bagi tanaman, sehingga pada dasarnya fungsi unsur hara P bagi tanaman yaitu pada proses pembelahan sel, pembentukan buah, bunga dan biji, mempercepat pematangan, memperkuat batang serta mendukung perkembangan akar dan umbi.

Ghorai et al (2015) telah meneliti pemberian pupuk hayati cair *P. aeruginosa* dan *P. aeruginosa* sebanyak 171 mM NaCl pada tanaman kacang tanah di pot menunjukkan bahwa bakteri tersebut dapat melarutkan phosphate, memproduksi IAA, HCN, ammonia, phenol dan asam amino sehingga respon

tanaman kacang tanah yang muncul seperti peningkatan luas daun. Sementara itu, semakin besar luas daun dapat disimpulkan semakin banyak cahaya yang dapat ditangkap sehingga proses fotosintesis akan meningkat. Meningkatnya proses fotosintesis pada tanaman berpengaruh terhadap hasil yang diperoleh. Pertumbuhan luas daun dapat menentukan parameter bobot kering tanaman dan bobot segar panen (Siagian et al. 2019).

Bobot Kering Total Tanaman

Hasil analisis ragam menunjukkan perlakuan dosis *Pseudomonas* berpengaruh nyata terhadap bobot kering atas tanaman pada umur 7, 14, 21 dan 28 HST. Rerata bobot kering atas tanaman disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rerata Bobot Kering Total Tanaman pada Semua Umur Pengamatan

Perlakuan	Bobot Kering Total (kg)							
	7		14		21		28	
	----- HST -----							
0 ml.tanaman ⁻¹	0.10	a	0.24	a	1.30	a	4.31	a
100 ml.tanaman ⁻¹	0.23	ab	0.66	b	2.27	b	4.76	a
150 ml.tanaman ⁻¹	0.29	b	0.85	b	2.54	c	5.35	a
200 ml.tanaman ⁻¹	0.33	b	1.31	c	4.10	d	8.01	b
BNT 5%	0.16		0.34		0.53		1.08	

Keterangan : Angka - angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%

Tabel 4. menunjukkan hasil lebih tinggi pada umur 7 HST terdapat pada dosis 200 ml.tanaman⁻¹ tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan 150 ml.tanaman⁻¹, sedangkan hasil lebih rendah terdapat pada perlakuan 0 ml.tanaman⁻¹. Pada umur 14, 21 dan 28 HST hasil lebih tinggi terdapat pada perlakuan dosis 200 ml.tanaman⁻¹. Pada umur 28 HST hasil lebih rendah terdapat pada perlakuan 0 ml.tanaman⁻¹ tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan dosis 100 ml.tanaman⁻¹.

Hasil analisis ragam menunjukkan bobot kering total tanaman berpengaruh sangat nyata pemberian dosis *Pseudomonas* 200 ml.tanaman⁻¹ sebesar 8.01 kg dibanding perlakuan lainnya sebesar 4.31 kg, 4.76 kg dan 5.35 kg. Hal ini dikarenakan pemberian dosis *Pseudomonas* meningkatkan luas daun sehingga bobot kering juga meningkat. Tingginya luas daun yang dihasilkan akibat perlakuan dosis *Pseudomonas* mendukung optimalnya proses fotosintesis, sehingga mendukung perkembangan organ tanaman dan meningkatkan bobot kering tanaman. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian Fenta (2017) yang menunjukkan bahwa isolat bakteri pelarut fosfat secara signifikan dapat meningkatkan tinggi tanaman, panjang akar, dan berat kering pada tanaman tomat,

Bakteri *Pseudomonas fluorescens* ternyata juga mengandung senyawa giberelin di dalam sel (Lenin dan Jayanthi, 2012). Genus lain seperti inokulasi *P. koreensis* MU2 dapat meningkatkan panjang pucuk (27%), menghasilkan pucuk

segar (29%) dan berat kering (33%) (Kang et al. 2019). Selain itu Nugrahini (2013) menjelaskan pemberian pupuk hayati dapat meningkatkan serapan unsur hara terutama unsur hara N yang sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan vegetatif tanaman. Pertumbuhan vegetatif yang baik akan membantu meningkatkan bobot brangkas. Penelitian Wulandari (2001) juga menunjukkan bahwa inokulan bakteri pelarut fosfat secara signifikan dapat meningkatkan tinggi tanaman, panjang akar, dan berat kering tanaman dan berat kering akar pada tanaman kedelai.

Laju Asimilasi Bersih

Hasil analisis ragam menunjukkan perlakuan dosis *Pseudomonas* berpengaruh nyata terhadap laju asimilasi bersih pada semua umur pengamatan. Rerata bobot laju asimilasi bersih disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Rerata Laju Asimilasi Bersih pada Semua Umur Pengamatan

Perlakuan	Laju Asimilasi Bersih (g.dm ⁻² .minggu ⁻¹)					
	7-14	14-21		21-28		
	----- HST -----					
0 ml.tanaman ⁻¹	0.34	a	1.99	a	1.93	a
100 ml.tanaman ⁻¹	0.83	b	2.67	b	1.96	a
150 ml.tanaman ⁻¹	1.42	c	2.67	b	2.12	b
200 ml.tanaman ⁻¹	2.66	d	3.71	c	2.98	b
BNT 5%	0.16		0.34		0.53	

Keterangan : Angka - angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%

Pada Tabel 5 hasil tidak berbeda nyata pada umur 7-14 HST dan 14-21 HST pada dosis 0 ml.tanaman⁻¹ dan 100 ml.tanaman⁻¹. Pada umur 21-18 HST hasil lebih tinggi terdapat pada perlakuan dosis 200 ml.tanaman⁻¹ sebesar 2.98 g.dm⁻².minggu⁻¹ tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan 150 ml tanaman⁻¹, hasil lebih rendah terdapat pada perlakuan 0 ml.tanaman⁻¹ tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan dosis 100 ml.tanaman⁻¹. Laju asimilasi bersih tertinggi pada perlakuan dosis *Pseudomonas* 200 ml tanaman⁻¹. Tingginya nilai laju asimilasi bersih pada perlakuan tersebut disebabkan luas daun yang tinggi, semakin tinggi luas daun maka kemampuan untuk berfotosintesis semakin tinggi sehingga menghasilkan indeks bobot kering dan laju asimilasi yang tinggi pula.

Laju Asimilasi Bersih merupakan hasil bersih proses asimilasi persatuan luas daun dan waktu. Laju asimilasi berhubungan secara linear dengan luas daun dan bobot kering tanaman. Penelitian Tania et al. (2012) yang mengaplikasikan bakteri pelarut fosfat dengan nilai indeks pelarutan fosfat terbesar pada tanaman jagung dan hasilnya memberikan pengaruh nyata. Kemampuan bakteri dalam melarutkan fosfat ini disebabkan oleh produksi enzim fosfatase.

Fosfatase merupakan enzim yang dihasilkan apabila ketersediaan fosfat rendah. Pada proses mineralisasi bahan organik, senyawa fosfat organik diuraikan

menjadi bentuk fosfat anorganik yang tersedia bagi tanaman dengan bantuan enzim fosfatase. Sehingga penyerapan unsur-unsur hara yang kurang tersedia pada tanaman dapat segera terpenuhi (Suada et al. 2015). Di antara berbagai mikroorganisme pemacu pertumbuhan tanaman, *Pseudomonas spp.* memiliki beragam senyawa kimia untuk mendukung pertumbuhan tanaman. *Pseudomonas spp.* telah dilaporkan memiliki potensi untuk meningkatkan tanaman biomassa, kadar air relatif, potensi air daun dan akar rasio tanah/jaringan akar yang melekat (Sandhya et al. 2010).

Respon positif pada hasil tanaman gandum dengan penurunan aplikasi pupuk anorganik sebelumnya telah dijelaskan untuk *Pseudomonas fluorescens* (Ahemad dan Kibret, 2014). Mikroorganisme pemacu pertumbuhan tanaman seperti *Pseudomonas fluorescens* dan *Pseudomonas putida* juga telah dilaporkan meningkatkan hasil gandum hingga 96% dengan mengurangi ketergantungan pada nitrogen anorganik (Selvakumar et al. 2012).

Laju Pertumbuhan Tanaman

Hasil analisis ragam menunjukkan perlakuan dosis *Pseudomonas* berpengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan tanaman pada semua umur. Rerata laju pertumbuhan tanaman disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Rerata Laju Pertumbuhan Tanaman pada Semua Umur Pengamatan

Perlakuan	Laju Pertumbuhan Tanaman ($\text{g.m}^{-2}.\text{d}^{-1}$)					
	7-14	14-21		21-28		
	----- HST -----					
0 ml.tanaman ⁻¹	0.005	a	0.065	a	0.00017	ab
100 ml.tanaman ⁻¹	0.014	a	0.101	b	0.00014	a
150 ml.tanaman ⁻¹	0.026	b	0.101	b	0.00016	b
200 ml.tanaman ⁻¹	0.060	c	0.150	c	0.00022	b
BNT 5%	0.16		0.34		0.53	

Keterangan : Angka - angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%

Pada Tabel 6 menunjukkan hasil luas daun tertinggi terdapat pada perlakuan 200 ml.tanaman⁻¹, sedangkan hasil lebih rendah terdapat pada perlakuan 0 ml.tanaman⁻¹ tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan 100 ml.tanaman⁻¹, sedangkan pada umur 14-21 HST hasil tertinggi terdapat pada perlakuan 200 ml.tanaman⁻¹, disusul dengan perlakuan 150 ml.tanaman⁻¹ tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan 100 ml.tanaman⁻¹ dan hasil terendah terdapat pada perlakuan kontrol Pada umur 21-28 HST, hasil lebih tinggi terdapat pada perlakuan 200 ml.tanaman⁻¹ tetapi tidak berbeda nyata dengan kontrol, sedangkan hasil terendah terdapat pada perlakuan 100 ml.tanaman⁻¹ tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan 150 ml.tanaman⁻¹ dan perlakuan 0 ml.tanaman⁻¹

Berdasarkan Tabel 6 pemberian dosis *Pseudomonas fluorescens* 200 ml.tanaman⁻¹ menunjukkan hasil tertinggi pada semua umur pengamatan. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian dosis *Pseudomonas fluorescens* mendukung

pertumbuhan vegetatif seperti tinggi tanaman dan jumlah daun. Semakin banyak jumlah daun maka fotosintesis akan semakin tinggi sehingga menghasilkan laju pertumbuhan tanaman yang tinggi, sejalan dengan penelitian Subhan et al. (2009) menjelaskan bahwa fosfat berfungsi sebagai bahan penyusun inti sel, lemak, dan protein; mempengaruhi proses fotosintesis; serta pertumbuhan dan perkembangan tanaman seperti saat pemanjangan sel pada vase vegetatif. Dengan demikian, peranan bakteri pelarut fosfat sangat dibutuhkan untuk memacu pertumbuhan tanaman.

Bakteri, baik yang hidup bebas maupun bersimbiosis akan mendorong pertumbuhan tanaman dengan memproduksi bahan kimia yang secara fungsional identik dengan fitohormon yang dihasilkan oleh tanaman salah satunya auksin. Auksin adalah senyawa kuat yang diproduksi secara alami oleh tanaman yang berpartisipasi dalam hampir semua aspek fisiologi tanaman, khususnya pembelahan sel, ekspansi, diferensiasi, dan menghilangkan stres (Paque dan Weijers, 2016). Sedangkan auksin adalah pengatur pertumbuhan tanaman yang penting, IAA dan gen yang mengatur produksinya ditemukan pada jamur dan bakteri (Matsuda et al. 2018).

KESIMPULAN

Penanaman terong ungu di lahan residu pupuk hayati pelarut fosfat *Pseudomonas fluorescenc* menunjukkan pertumbuhan yang baik. Perlakuan terbaik terdapat pada residu dosis pupuk hayati 200 ml.tanaman⁻¹ umur 21 HST yang menunjukkan tinggi tanaman, jumlah daun dan luas daun masing-masing sebesar 28.55 cm, 20.17 helai dan 280.52 cm². Bobot kering total tanaman pada umur 28 HST tertinggi pada perlakuan 200 ml.tanaman⁻¹. Kemudian laju asimilasi bersih dan laju pertumbuhan tanaman tertinggi juga berada pada perlakuan residu dosis pupuk hayati 200 ml.tanaman⁻¹ masing-masing sebesar 2.98 g.dm⁻².minggu⁻¹ dan 0.00022 g.m⁻².d⁻¹.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahemad, M., & Kibret, M. (2014). Mechanisms and applications of plant growth promoting rhizobacteria: current perspective. *Journal King Saud University Science* 26(1), 1–20. <https://doi.org/10.1016/j.jksus.2013.05.001>.
- Atikah, T. A. (2013). Pertumbuhan dan hasil tanaman terong ungu varietas yumi f1 dengan pemberian berbagai bahan organik dan lama inkubasi pada tanah berpasir. *Anterior Jurnal*, 12(2), 6-12. <https://doi.org/10.33084/anterior.v12i2.300>.
- Badan Pusat Statistik. (2015). Produksi Tanaman Hortikultural (Dinamis) 2011-2015. Diakses dari <https://www.bps.go.id/site/pilihdata>. Diakses pada tanggal 5 Januari 2023.
- Beneduzi, A., Ambrosini, A., & Passaglia, L.M.P. (2012). Plant growth-promoting rhizobacteria (PGPR): their potential as antagonists and

- biocontrol agents. *Genetics and Molecular Biology* 35(4), 1044-1051. <https://doi.org/10.1590/s1415-47572012000600020>
- Dinnage, R., Simonsen, A.K., Barrett, L.G., Cardillo, M., Raisbeck-Brown, N., Thrall, P.H., & Prober, S.M. (2019). Larger plants promote a greater diversity of symbiotic nitrogen fixing soil bacteria associated with an Australian endemic legume. *Journal of Ecology*, 107(2), 977–991. <https://doi.org/10.1111/1365-2745.13083>
- Egli, D.B. and Zhen-wen, Y. (1991). Crop growth rate and seeds per unit area in soybean. *Crop Science*, 31(2), 439-442. <https://doi.org/10.2135/cropsci1991.0011183x003100020043x>
- Fenta, L. 2017. Isolation and characterization of phosphate solubilizing bacteria from tomato (*Solanum l.*) rhizosphere and their effect on growth and phosphorus uptake of the host plant under green house experiment. *International Journal of Advanced Research*. 54, 1-49.
- Ghorai, S., Pal, K.K., & Dey, R. (2015). Alleviation of salinity stress in groundnut by application of PGPR. *Int Res J Eng Technol.*, 2, 742–750.
- Hidayanto, F., Purwanto, B.H., & Utami, S.N.H. (2020). Relationship between allophane with labile carbon and nitrogen fractions of soil in organic and conventional vegetable farming systems. *Polish Journal Of Soil Science*, 53(2), 273-291. <http://dx.doi.org/10.17951/pjss.2020.53.2.273-291>
- John, J.C., & Radhakrishnan, E.K. (2016). Multipotent plant probiotic rhizobacteria from Western Ghats and its effect on quantitative enhancement of medicinal natural product biosynthesis. In: *Proceedings of the national academy of sciences, India section B: Biological Sciences*, 88(2), 755-768. <https://doi.org/10.1007/s40011-016-0810-3>
- Kang, S.M., Adhikari, A., Lee, K.E., Park, Y.G., Shahzad, R., & Lee, I.J. (2019). Gibberellin producing rhizobacteria *Pseudomonas koreensis* MU2 enhance growth of Lettuce (*Lactuca sativa*) and Chinese cabbage (*Brassica rapachinensis*). *Journal of Microbiology Biotechnology and Food Sciences*, 9(2), 166–170. <https://doi.org/10.15414/jmbfs.2019.9.2.166-170>
- Kementerian Pertanian. 2015. Statistika konsumsi pangan 2014. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian. Sekretariat Jenderal, Kementerian Pertanian. Jakarta. pp: 66.
- Lenin, G., & Jayanthi, M. (2012). Indole acetic acid, gibberellic acid and siderophore production by PGPR isolates from rhizospheric soils of *Catharanthus Roseus*. *J Pharm Biol sci Arch.*, 3, 933–938.

- Li, H., & Deng, Z. (2015). Structure, Composition, and Bioactivities of Anthocyanins in Vegetables and Fruits. *Handbook of Anthocyanins: Food Source, Chemical Applications, and Health Benefits*, Warner, L.M. New York: Nova Publishers.
- Martins, A.O., Omena-Garcia, R.P., Oliveira, F.S., Silva, W.A., Hajirezaei, M.R., Vallarino, J.G., & Araújo, W.L. (2019). Differential root and shoot responses in the metabolism of tomato plants exhibiting reduced levels of gibberellins. *Environmental and Experimental Botany*. 157, 331–343. <https://doi.org/10.1016/j.envexpbot.2018.10.036>
- Masson-Boivin C, & Sachs, J.L. (2018). Symbiotic nitrogen fixation by rhizobia—the roots of a success story. *Current Opinion in Plant Biology*. 44, 7–15. <https://doi.org/10.1016/j.pbi.2017.12.001>
- Matsuda, R., Handayani, M.L., Sasaki, H., Takechi, K., Takano, H., & Takio, S. (2018). Production of indoleacetic acid by strains of the epiphytic bacteria *Neptunomonas spp*, isolated from the red alga *Pyropia yezoensis* and the seagrass *Zostera marina*. *Archives of Microbiology*. 200, 255–265. <https://doi.org/10.1007/s00203-017-1439-1>
- Mueller, N.D., Gerber, J.S., Johnston, M., Ray, D.K., Ramankutty, N., & Foley, J.A. (2012). Closing yield gaps through nutrient and water management. *Nature*, 490(7419), 254–257. <https://doi.org/10.1038/nature11420>
- Nugrahini, T. (2013). Respon tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) varietas tuk tuk terhadap pengaturan jarak tanam dan konsentrasi pupuk organik cair NASA. *Jurnal Fakultas Pertanian Universitas Widya Gama Mahakam*, 36(1), 60–65.
- Okur N. 2018. A review- biofertilizers- power of beneficial microorganisms in soils. *Biomedical J Sci Tech Res*. 4(4). <https://doi.org/10.26717/bjstr.2018.04.0001076>
- Paque, S., & Weijers, D. (2016). Auxin: the plant molecule that influences almost anything. *BMC Biol*. 14(1). <https://doi.org/10.1186/s12915-016-0291-0>
- Purnamasari R.T., Sulistyawati, Hidayanto, F., & Hardiansah, R. (2022). Pertumbuhan dan hasil tanaman kubis krop (*Brassica oleracea* L.) dataran rendah akibat pemberian dosis pupuk kandang ayam fermentasi dan pupuk nitrogen anorganik. *Jurnal Buana Sains*, 22(1), 51-56.
- Rachman, R., Anshar, M., & Bahrudin. (2015). Aplikasi bakteri pelarut fosfat, bakteri penambat nitrogen dan mikoriza terhadap pertumbuhan tanaman cabai (*Capsicum annum* L.). *e-J. Agrotekbis* 3(3), 316–328.

- Redford, P.J. (1967). Growth analysis formulae, their use and abuse. *Crop Science*, 7, 171–175. <https://doi.org/10.2135/cropsci1967.0011183X000700030001x>
- Sandhya, V., Ali, S.Z., Grover, M., Reddy, G., Venkateswarlu, B. (2010). Effect of plant growth promoting *Pseudomonas* spp, on compatible solutes antioxidant status and plant growth of maize under drought stress. *Plant Growth Regulation*, 62(1), 21–30. <https://doi.org/10.1007/s10725-010-9479-4>.
- Selvakumar, G., Panneerselvam, P., & Ganeshamurthy, A.N. (2012) Bacterial mediated alleviation of abiotic stress in crops. pp 205–224. https://doi.org/10.1007/978-3-642-23465-1_10
- Shah, V., & Daverey, A. (2020). Phytoremediation: a multidisciplinary approach to clean up heavy metal contaminated soil. *Environ Technol Innov.* 18, 100774. <https://doi.org/10.1016/j.eti.2020.100774>
- Siagian, T.V., Hidayat, F., & Tyasmoro, S.Y. (2019). Pengaruh pemberian dosis pupuk NPK dan hayati terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*, 7(11), 2151–2160.
- Singh, M.C., Singh, K.G. & Singh, J.P. (2018). Indirect method for measurement of leaf area and leaf area index of soilless cucumber crop. *Advances in Plants & Agriculture Research*, 8(2), 188–191. <https://doi.org/10.15406/apar.2018.08.00311>
- Singh, P., Singh, R.K., Guo D-J, Sharma, A., Singh, R.N., Li D-P, Malviya, M.K., Song, X-P, Lakshmanan, P., Yang, L-T., Li, Y-R. (2021). Whole genome analysis of sugarcane root-associated endophyte *Pseudomonas aeruginosa* B18-A plant growth-promoting bacterium with antagonistic potential against *Sporisorium scitamineum*. *Frontiers in Microbiology*. 12. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2021.628376>
- Suada, E.P., Jasim, B., Jimtha, C.J., Gayatri, G.P., Radhakrishnan, E.K., & Remakanthan, A. (2015). Phytostimulatory and hardening periodreducing effects of plant-associated bacteria on micropropagated *Musa acuminata* cv. Grand Naine. *In Vitro Cell Dev Biol Plant*, 51, 682–687. <https://doi.org/10.1007/s11627-015-9721-x>
- Subhan., Nurtika, N., dan Gunadi, N. (2009). Respons tanaman tomat terhadap penggunaan pupuk majemuk NPK 15-15-15 pada tanah latosol pada musim kemarau. *Jurnal Hortikultura*, 19(1), 40-48.

- Subowo, Y., Sugiharto., Suliasih & Widawati, S. (2010). Pengujian pupuk hayati kalbar untuk meningkatkan produktivitas tanaman kedelai (*Glycine max*). *Jurnal Caraka Tani*, 25(1), 112- 118. <https://doi.org/10.20961/carakatani.v25i1.15756>
- Tania, N., Astina, & Budi, S. (2012). Pengaruh pemberian pupuk hayati terhadap pertumbuhan dan hasil jagung semi pada tanah podsolik merah kuning. *Jurnal Sains Mahasiswa Pertanian*, 1(1), 10-15.
- Watanabe, S. 1987. A new Nitrogen-fixing species of *Pseudomonas*: *Pseudomonas diazotrophichus*, nov. Isolated from rice. *Canadian Journal of Microbiology*. 33(8), 670 – 678. <https://doi.org/10.1139/m87-117>
- Wood, A.J., & Roper, J. (2000). A simple & nondestructive technique for measuring plant growth & development. *The American Biology Teacher* 62(3), 215-217. <https://doi.org/10.2307/4450877>
- Wulandari, S. (2001). Efektifitas bakteri pelarut fosfat *Pseudomonas sp.* terhadap pertumbuhan tanaman kedelai (*Glycine max* L.) pada tanah podsolik merah kuning. *Jurnal Natur Indonesia*, 4(1), 21-25.
- Wuryandari, Y., Wiyatiningsih, S., & Maroeto. (2017). Introduksi formula pupuk hayati berbahan aktif pseudomonad fluorescent isolat PF-122 untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman cabai di lapang. *Jurnal HPT Tropika* 17(2), 156 – 161. <https://doi.org/10.23960/j.hptt.217156-161>
- Yadav, S.N., Singh, A.K., Peter, J.K., Masih, H., Benjamin, J.C., Singh, D.K., Chaudhary, S., Ramteke, P.W., & Ojha, S.K. (2018). Study of exopolysaccharide containing PGPRs on growth of okra plant under water stress conditions. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*. 7(11), 3337-3374. <https://doi.org/10.20546/ijcmas.2018.711.385>