



**PENGARUH PUPUK GUANO DAN POC DAUN GAMAL TERHADAP  
PERTUMBUHAN VEGETATIF  
TANAMAN TOMAT (*Lycopersicum esculentum* Mill)**

***THE EFFECT OF GUANO FERTILIZER AND GAMAL LEAF POC ON  
VEGETATIVE GROWTH OF TOMATO PLANTS (*Lycopersicum esculentum*  
Mill)***

Mieta Nurfitriani<sup>1\*</sup>, Suhardjadinata<sup>1</sup>, Adam Saepudin<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Magister Agroteknologi, Fakultas Pascasarjana, Universitas  
Siliwangi  
Jalan Siliwangi No. 24 Kota Tasikmalaya Jawa Barat 46115

\*Korespondensi : mieta19@gmail.com

*Received October 14, 2024; Revised May 31, 2025, Accepted May 31, 2025*

**ABSTRAK**

Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill) adalah salah satu jenis sayuran yang sangat disukai di Indonesia karena buah tomat memiliki nilai gizi yang tinggi sebagai sumber vitamin A, B dan C. Jadi, dalam upaya peningkatan produktivitas tanaman tomat dilakukan pemberian pupuk guano dan POC daun gamal. Rancangan uji yang diterapkan adalah rancangan kelompok acak (RKA) faktorial yang melibatkan 2 variabel dan 3 pengulangan. Faktor pertama, empat taraf konsentrasi POC daun gamal yaitu g<sub>0</sub> = kontrol (tanpa POC), g<sub>1</sub> = konsentrasi POC 100 L<sup>-1</sup>, g<sub>2</sub> = konsentrasi POC 200 L<sup>-1</sup>, g<sub>3</sub> = konsentrasi POC 300 L<sup>-1</sup>. Faktor kedua, empat taraf dosis pupuk guano yaitu a<sub>1</sub> = 5 t ha<sup>-1</sup>, a<sub>2</sub> = 10 t ha<sup>-1</sup>, a<sub>3</sub> = 15 t ha<sup>-1</sup>, a<sub>4</sub> = 20 t ha<sup>-1</sup>. Penelitian ini menunjukkan adanya keterkaitan antara jumlah pupuk guano dan kadar POC pada daun gamal berkaitan dengan tinggi tanaman, area daun, laju asimilasi bersih (LAB), serta laju pertumbuhan tanaman (LTT) pada berbagai usia pengamatan tomat. Guano 10 t ha<sup>-1</sup> dengan POC pada konsentrasi 200 ml L<sup>-1</sup>, dan guano 15 t ha<sup>-1</sup> dengan POC daun gamal pada konsentrasi 100 ml L<sup>-1</sup> menghasilkan pertumbuhan vegetatif tomat terbaik.

Kata kunci: POC Daun gamal, Pupuk guano, Tomat, Vegetatif.

**ABSTRACT**

Tomatoes (*Lycopersicum esculentum* Mill) are one of the most popular vegetables in Indonesia because tomatoes have high nutritional value as a source of vitamins A, B and C. So, in an effort to increase the productivity of tomato plants, guano fertilizer and gamal leaf POC were given. The test design applied was a factorial randomized block design (RKA) involving 2 variables and 3 repetitions. The first factor, four levels of gamal leaf POC concentration, namely g<sub>0</sub> = control (without POC), g<sub>1</sub> = POC concentration 100 L<sup>-1</sup>, g<sub>2</sub> = POC concentration 200 L<sup>-1</sup>, g<sub>3</sub> = POC concentration 300 L<sup>-1</sup>. The second factor, four levels of guano fertilizer doses, namely a<sub>1</sub> = 5 t ha<sup>-1</sup>, a<sub>2</sub> = 10 t ha<sup>-1</sup>, a<sub>3</sub> = 15 t ha<sup>-1</sup>, a<sub>4</sub> = 20 t ha<sup>-1</sup>. This study shows a relationship between the amount of guano fertilizer and

---

*the POC content in gamal leaves related to plant height, leaf area, net assimilation rate (NAA), and plant growth rate (LTT) at various tomato observation ages. Guano 10 t ha<sup>-1</sup> with POC at a concentration of 200 ml L<sup>-1</sup>, and guano 15 t ha<sup>-1</sup> with POC gamal leaves at a concentration of 100 ml L<sup>-1</sup> produced the best tomato vegetative growth.*

*Key words : POC Gamal leaves, Guano fertilizer, Tomatoes, Vegetative.*

## PENDAHULUAN

Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill) adalah salah satu jenis sayuran yang sangat disukai di Indonesia karena buahnya memiliki nilai gizi yang tinggi sebagai sumber vitamin A, B dan C. Selain dikonsumsi dalam kondisi segar, tomat juga digunakan sebagai bahan dasar dalam industri baik untuk makanan maupun obat-obatan karena mengandung protein, kalsium, lemak, karbohidrat, fosfor dan zat besi sehingga tomat merupakan komoditas yang multifungsi (Gusti *et al.*, 2013).

Produksi tomat di Indonesia mengalami kenaikan pada tahun 2016, yakni mencapai 851.701 t th<sup>-1</sup>. Namun, mengalami penurunan pada tahun 2017 yang tercatat sebesar 747.577 ton per tahun (Badan Pusat Statistik 2018). Pemupukan adalah elemen krusial untuk mencapai pertumbuhan yang optimal pada tanaman serta menghasilkan hasil yang maksimal. Keseimbangan unsur hara dalam tanah dapat ditentukan dengan dosis yang tepat sehingga bisa dimanfaatkan oleh tanaman secara optimal. Nutrisi yang diberikan harus dapat diambil oleh tanaman agar dapat mencapai hasil pertanian yang lebih baik tanpa menurunkan tingkat kesuburan tanah. Pupuk organik yang bisa dimanfaatkan yaitu kotoran kelelawar atau yang sering disebut dengan istilah Guano dan POC daun gamal.

Kesuburan tanah dapat diperbaiki oleh guano. Berdasarkan hasil Laboratorium Universitas Siliwangi, pupuk guano yang digunakan mengandung N total 2,23%, P total 2%, K total 1%, C organik 49,95% dan rasio C/N 22,39. Kresnatita *et al.*, (2013)

menjelaskan bahwa kualitas tanah dapat ditingkatkan dengan penggunaan pupuk guano, yang juga memberikan nutrisi penting bagi tanaman, meningkatkan jumlah bahan organik dalam tanah, dan memperbaiki karakteristik fisik tanah, terutama dalam hal struktur dan porositas, sehingga menyuplai lebih banyak unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman.

Selain Guano, POC daun gamal juga dapat digunakan sebagai pupuk organik. Berdasarkan penelitian Pu'u dan Mutiara (2018), tanaman gamal memiliki potensi sebagai pemupukan alami karena memiliki kandungan unsur hara makro N, P, K dan C-organik. Unsur-unsur tersebut memiliki peranan penting dalam perkembangan vegetatif tanaman.

Berdasarkan uraian di atas upaya meningkatkan penyerapan unsur hara pada tahap vegetatif (pertumbuhan batang, daun, dan akar) adalah fase di mana tanaman membutuhkan banyak energi dan nutrisi untuk membangun struktur fisik yang kuat. Jika tanaman kekurangan nutrisi pada tahap ini, pertumbuhannya akan terhambat, dan pada akhirnya, kualitas buah akan menurun. Penelitian mengenai pengaruh pupuk guano dan POC daun gamal pada tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill) dilakukan sebagai upaya menurunkan ketergantungan pemakaian pupuk anorganik.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan antara Mei hingga Juli 2024, bertempat di lahan milik Kelompok Tani Sri Rahayu yang terletak di Desa Sindangwangi Kecamatan Padaherang. Bahan yang dipakai diantaranya pupuk guano yang diperoleh

dari Gua Lalay di Desa Ciganjeng, Kecamatan Padaherang Kabupaten Pangandaran, tanah *top soil*, arang sekam, *dolomite*, daun gamal, air kelapa, air sisa cucian beras, EM4, gula merah. Alat yang dalam penelitian ini digunakan terdiri dari polybag yang memiliki ukuran 40 x 50 cm, baki persemaian, tong, selang bening, ember plastik, cangkul, parang, penggaris, pengaduk, kalkulator, timbangan digital, label, alat semprot, kamera, meteran, dan alat tulis.

Rancangan uji yang diterapkan adalah rancangan kelompok acak (RKA) faktorial yang melibatkan 2 variabel dan 3 pengulangan. Faktor pertama, empat taraf konsentrasi pupuk organik cair daun gamal yaitu  $g_0 = \text{kontrol (tanpa POC)}$ ,  $g_1 = \text{konsentrasi POC } 100 \text{ L}^{-1}$ ,  $g_2 = \text{konsentrasi POC } 200 \text{ L}^{-1}$ ,  $g_3 = \text{konsentrasi POC } 300 \text{ L}^{-1}$ . Faktor kedua, empat taraf dosis pupuk guano yaitu  $a_1 = 5 \text{ t ha}^{-1}$ ,  $a_2 = 10 \text{ t ha}^{-1}$ ,  $a_3 = 15 \text{ t ha}^{-1}$ ,  $a_4 = 20 \text{ t ha}^{-1}$ .

Analisis data dilakukan melalui analisis varians dengan pengujian F, diikuti dengan Uji Jarak Berganda Duncan pada tingkat signifikansi 5%. Pengamatan yang dilakukan meliputi Tinggi Tanaman, Luas Daun dengan mengukur keseluruhan daun pada tanaman, Laju Asimilasi Bersih (LAB), Laju Tumbuh Tanaman (LTT). Pengambilan sampel dilaksanakan empat kali pada usia 7, 14, 21 dan 28 hari setelah tanam.

#### Pelaksanaan Penelitian

1. Menyiapkan area : Proses menyiapkan area penelitian melibatkan penghilangan gulma, pembersihan sampah, dan pengangkatan batu serta kayu yang ada di sekitar lokasi yang dijadikan tempat eksperimen percobaan. Agar mudah untuk penempatan polybag tanah yang ada di lahan diratakan.
2. Pembuatan POC daun gamal : Bahan baku yang digunakan yaitu daun gamal sebanyak 6 kg dicacah atau dipotong-

potong kemudian dimasukkan kedalam ember, selanjutnya tambahkan 12 liter air cucian beras, 12 liter air kelapa, 6 kg gula merah dan 1 liter EM4. Jumlah total setelah ditambahkan bahan-bahan tersebut (air sisa cucian beras, air kelapa, gula merah, dan EM4) diperkirakan berjumlah sekitar 35-36 liter. Semua bahan diaduk-aduk dalam ember agar tercampur rata, dimasukkan ke dalam tong dan tutup agar tidak terjadi kontaminasi, kemudian fermentasi selama 25 hari.

3. Persemaian : Benih ditempatkan di dalam air hangat selama lima hingga sepuluh menit. Setelah itu, benih direndam sekali lagi dalam air dingin selama kira-kira dua belas jam, kemudian ditiriskan sebelum benih disemai pada baki persemaian menggunakan campuran tanah bagian atas dan arang sekam 1: 2 (v/v).

4. Persiapan media tanam : Media yang digunakan untuk tanam terdiri dari lapisan atas tanah (*top soil*) yang kering, bersih dari kotoran, gulma, dan bahan lainnya. Isilah polybag berukuran  $40 \times 50 \text{ cm}$  dengan 10 kg tanah. Dolomite ditambahkan 30 g/polybag dengan cara dicampurkan ketika pembuatan media tanam. Polybag disusun dengan jarak  $50 \times 50 \text{ cm}$  yang sebelumnya sudah diberi label.

5. Penanaman : Penanaman dilakukan ketika bibit tomat telah berusia 14 hari atau sudah cukup kuat untuk dipindahkan ke polybag.

6. Aplikasi pupuk Guano dan POC daun gamal : Pupuk guano diberikan dua kali, dengan yang pertama saat mempersiapkan media tanam menggunakan setengah dari dosis yang diuji, yaitu 50% dari setiap dosis. Kemudian pemberian ke dua dilakukan pada 14. Pemberian guano dilakukan dengan cara ditaburkan di

sekitar tanaman. Aplikasi POC daun gamal dilakukan sebanyak 4 kali yaitu pada umur 5, 12, 19, dan 26 HST pada polybag dengan cara disemprotkan menggunakan handsprayer keseluruh bagian tanaman setelah dilarutkan sesuai dengan konsentrasi perlakuan yang dicoba sebanyak 10 ml per tanaman pada setiap aplikasi.

7. Pemeliharaan tanaman : Dilakukan penyiraman, penyulaman, dan pengendalian hama dan penyakit pada tanaman. Penyulaman dilakukan apabila tanaman mengalami kerusakan, dan ini dilakukan sampai tanaman berumur 7 HST.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Tinggi Tanaman

Pertumbuhan tinggi tanaman terjadi akibat dari pemanjangan dan pertambahan ruas pada batang. Pemanjangan ruas terjadi karena adanya aktivitas pembelahan sel yang pada akhirnya menyebabkan pertambahan tinggi tanaman (Yuliarta *et al.*, 2014). Dalam Tabel 1, terlihat bahwa penggunaan pupuk guano dalam jumlah yang bervariasi yang diuji memberikan dampak berbeda

terhadap tinggi tanaman tomat pada berbagai usia pengamatan yang tergantung pada konsentrasi POC dari daun gamal, demikian pula pengaruh POC daun gamal berpengaruh beda tergantung pada konsentrasi POC daun gamal. Dosis pupuk guano memperlihatkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang berarti dalam ketinggian tanaman tomat dalam perlakuan kontrol (tanpa pemberian konsentrasi POC daun gamal), sedangkan perlakuan konsentrasi POC daun gamal 100 L<sup>-1</sup>, 200 L<sup>-1</sup> dan 300 L<sup>-1</sup> dan pupuk guano pada berbagai dosis yang dicoba menunjukkan pengaruh berbeda nyata.

Pemberian pupuk guano dengan dosis 20 t ha<sup>-1</sup> pada berbagai konsentrasi POC daun gamal yang diuji tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan pada usia 21 dan 28 hari setelah tanam. Namun, pada usia 7 dan 14 hari setelah tanam, terdapat perbedaan yang signifikan. Oviyanti *et al.*, (2016), melaporkan bahwa perlakuan POC daun gamal yang diberikan dalam konsentrasi tinggi mempengaruhi bertambahnya tinggi tanaman sawi. Didukung pula oleh Maulidani *et al.*, (2018), berdasarkan hasil penelitiannya bahwa perlakuan kombinasi pupuk guano 12 t ha<sup>-1</sup> dengan NPK 250 kg ha<sup>-1</sup> merupakan perlakuan terbaik terhadap tinggi tanaman tomat.

Tabel 1. Dampak dari jumlah pupuk guano dan kadar POC dari daun gamal terhadap pertumbuhan tinggi tanaman tomat (cm)

Waktu Pengamatan	Konsentrasi POC Daun Gamal	Dosis Pupuk Guano			
		5 t ha <sup>-1</sup>	10 t ha <sup>-1</sup>	15 t ha <sup>-1</sup>	20 t ha <sup>-1</sup>
7 HST	Kontrol	10.43 b A	11.50 b A	11.17 ab A	10.93 b A
	100 L <sup>-1</sup>	8.17 a A	11.90 bc B	12.73 bc B	11.03 b B
	200 L <sup>-1</sup>	11.67 b A	13.67 c B	13.63 c B	10.50 b A
	300 L <sup>-1</sup>	10.77 b C	8.43 a AB	10.13 a BC	8.37 a A
14 HST	Kontrol	22,50 b A	23,67 b A	22,47 ab A	22,83 b A

Waktu Pengamatan	Konsentrasi POC Daun Gamal	Dosis Pupuk Guano			
		5 t ha <sup>-1</sup>	10 t ha <sup>-1</sup>	15 t ha <sup>-1</sup>	20 t ha <sup>-1</sup>
	100 L <sup>-1</sup>	15,03 a A	24,50 b BC	27,70 bc C	21,93 b B
	200 L <sup>-1</sup>	24,23 b AB	26,97 b BC	30,33 c C	20,57 b A
	300 L <sup>-1</sup>	20,13 b C	11,50 a A	18,70 a BC	12,80 a AB
21 HST	Kontrol	26,00 a A	30,00 b AB	34,13 b B	28,37 a AB
	100 L <sup>-1</sup>	25,13 a A	29,33 b AB	35,97 b B	28,40 a A
	200 L <sup>-1</sup>	39,23 b B	43,83 c B	39,20 b B	28,27 a A
	300 L <sup>-1</sup>	28,27 a B	17,23 a A	26,60 a B	22,50 a AB
28 HST	Kontrol	36,77 a A	37,83 ab A	43,07 ab A	38,90 a A
	100 L <sup>-1</sup>	28,87 a A	44,73 b BC	56,97 bc C	42,90 a B
	200 L <sup>-1</sup>	52,90 b B	61,63 c B	63,80 c B	38,97 a A
	300 L <sup>-1</sup>	41,90 a B	25,30 a A	34,83 a AB	31,80 a AB

Keterangan : Angka-angka yang disertai huruf kapital yang sama secara mendatar dan huruf kecil yang serupa secara vertikal menunjukkan perbedaan yang tidak signifikan berdasarkan uji Jarak Berganda Duncan dengan tingkat signifikansi 5%. HST : hari setelah tanam.

### Luas Daun

Luas daun berpengaruh terhadap fotosintesis, semakin luas daun maka cahaya yang diserap semakin banyak dan fotosintat yang dihasilkan semakin banyak. Semakin banyak fotosintat yang dihasilkan maka

pertumbuhan tanaman akan lebih optimal. Hal itu diperkuat dengan pernyataan Buntoro *et al.* (2014) bahwa Seiring bertambahnya ukuran daun, jumlah cahaya yang diserap oleh daun juga akan meningkat.

Tabel 2. Dampak dari jumlah pupuk guano dan kadar POC dari daun gamal terhadap ukuran luas daun tomat (cm<sup>2</sup>)

Waktu Pengamatan	Konsentrasi POC Daun Gamal	Dosis Pupuk Guano			
		5 t ha <sup>-1</sup>	10 t ha <sup>-1</sup>	15 t ha <sup>-1</sup>	20 t ha <sup>-1</sup>
7 HST	Kontrol	0,05 a A	0,06 a A	0,06 a A	0,05 a A
	100 L <sup>-1</sup>	0,06 a A	0,07 a A	0,14 b B	0,05 a A
	200 L <sup>-1</sup>	0,09 a B	0,14 b C	0,17 b C	0,04 a A
	300 L <sup>-1</sup>	0,05 a A	0,04 a A	0,05 a A	0,05 a A

Waktu Pengamatan	Konsentrasi POC Daun Gamal	Dosis Pupuk Guano			
		5 t ha <sup>-1</sup>	10 t ha <sup>-1</sup>	15 t ha <sup>-1</sup>	20 t ha <sup>-1</sup>
14 HST	Kontrol	0,09 a A	0,09 a A	0,11 a A	0,09 a A
	100 L <sup>-1</sup>	0,10 a A	0,12 a A	0,32 b B	0,09 a A
	200 L <sup>-1</sup>	0,17 a A	0,32 b B	0,37 b B	0,07 a A
	300 L <sup>-1</sup>	0,09 a A	0,06 a A	0,08 a A	0,08 a AB
21 HST	Kontrol	0,24 a A	0,25 a A	0,27 a A	0,19 a A
	100 L <sup>-1</sup>	0,25 a A	0,23 a A	0,65 b B	0,24 a A
	200 L <sup>-1</sup>	0,72 a B	0,96 b B	1,01 c B	0,24 a A
	300 L <sup>-1</sup>	0,28 a A	0,10 a A	0,18 a A	0,21 a A
28 HST	Kontrol	0,56 ab A	0,45 a A	0,58 ab A	0,60 a A
	100 L <sup>-1</sup>	0,41 a A	0,69 a AB	0,91 b B	0,64 a AB
	200 L <sup>-1</sup>	0,85 b B	1,26 b C	0,90 b B	0,49 a A
	300 L <sup>-1</sup>	0,60 ab A	0,41 a A	0,37 a A	0,47 a A

Keterangan : Angka-angka yang disertai huruf kapital yang sama secara mendatar dan huruf kecil yang serupa secara vertikal menunjukkan perbedaan yang tidak signifikan berdasarkan uji Jarak Berganda Duncan dengan tingkat signifikansi 5%. HST : hari setelah tanam.

Pada Tabel 2 terlihat bahwa pemberian pupuk guano dalam berbagai jumlah yang dicoba menunjukkan efek yang berbeda terhadap luas daun tomat tergantung pada konsentrasi POC daun gamal, demikian pula pengaruh POC daun gamal beda tergantung pada konsentrasi POC daun gamal.

Pemberian pupuk guano pada berbagai dosis yang dicoba tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan terhadap luas daun tomat pada perlakuan kontrol (tanpa pemberian POC) dan POC konsentrasi 300 L<sup>-1</sup>, sedangkan pada POC konsentrasi 100 L<sup>-1</sup>, 200 L<sup>-1</sup> pemberian pupuk guano pada berbagai dosis yang dicoba menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata, demikian pula POC daun gamal pada berbagai konsentrasi

yang dicoba tidak menunjukkan perbedaan yang nyata pada pemberian pupuk guano dosis 5 t ha<sup>-1</sup> dan 20 t ha<sup>-1</sup>. Ini menunjukkan bahwa aplikasi pupuk guano dan POC dari daun gamal dalam proporsi yang tepat dapat mencukupi kebutuhan nutrisi pertumbuhan tanaman secara optimal, sehingga menghasilkan daun yang lebih lebar.

Pupuk guano dengan dosis 10 ton per hektar menghasilkan ukuran daun terbesar ketika diberikan POC dengan konsentrasi 200 L<sup>-1</sup>, sedangkan pupuk guano 15 ton per hektar menghasilkan luas daun maksimum pada POC 100 L<sup>-1</sup>. Ini menunjukkan bahwa pada tingkat penggunaan pupuk guano dan konsentrasi POC daun gamal pada dosis dan konsentrasi tersebut dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara

dalam jumlah optimum. Kandungan unsur hara yang optimum akan meningkatkan pembentukan daun lebih banyak dan lebih lebar (Anggara, 2017).

### Laju Asimilasi Bersih (LAB)

Laju asimilasi bersih (LAB) merupakan pertambahan biomassa kering dari tumbuhan per area daun dalam kurun waktu tertentu dan merupakan proses fisiologis kompleks yang berkaitan dengan fotosintesis dan laju respirasi dimana mencerminkan kemampuan tanaman dalam penangkapan cahaya (Li *et al.*, 2016).

Tabel 3. Dampak dari jumlah pupuk guano dan kadar POC dari daun gamal terhadap LAB tomat (g/m<sup>2</sup>/hari)

Waktu Pengamatan	Konsentrasi POC Daun Gamal	Dosis Pupuk Guano			
		5 t ha <sup>-1</sup>	10 t ha <sup>-1</sup>	15 t ha <sup>-1</sup>	20 t ha <sup>-1</sup>
7-14 HST	Kontrol	0,70 a A	0,95 a A	0,78 b A	0,76 a A
	100 L <sup>-1</sup>	0,88 a A	0,98 a A	2,08 b B	0,97 a A
	200 L <sup>-1</sup>	1,14 a A	2,57 b B	2,81 b B	0,46 a A
	300 L <sup>-1</sup>	0,78 a A	0,32 a A	0,62 a A	0,33 a A
14 - 21 HST	Kontrol	3,11 a A	2,83 a A	3,01 ab A	2,06 a A
	100 L <sup>-1</sup>	2,24 a A	2,82 a A	5,37 bc B	2,80 a A
	200 L <sup>-1</sup>	6,11 b AB	8,08 b B	6,56 c B	3,87 a A
	300 L <sup>-1</sup>	2,80 a A	0,91 a A	1,73 a A	2,24 a A
21-28 HST	Kontrol	7,80 ab A	6,63 a A	6,24 a A	6,55 a A
	100 L <sup>-1</sup>	4,68 a A	8,21 a AB	11,19 b B	7,88 a AB
	200 L <sup>-1</sup>	9,10 b AB	14,96 b C	11,66 b BC	6,81 a A
	300 L <sup>-1</sup>	8,22 ab A	7,06 a A	8,08 ab A	7,27 a A

Keterangan : Angka-angka yang disertai huruf kapital yang sama secara mendatar dan huruf kecil yang serupa secara vertikal menunjukkan perbedaan yang tidak signifikan berdasarkan uji Jarak Berganda Duncan dengan tingkat signifikansi 5%. HST : hari setelah tanam.

Tabel 3 terlihat pemupukan guano di berbagai dosis yang dicoba tidak berbeda nyata terhadap laju asimilasi bersih tanaman tomat pada perlakuan kontrol (tanpa pemberian konsentrasi POC daun gamal) dan pada POC daun

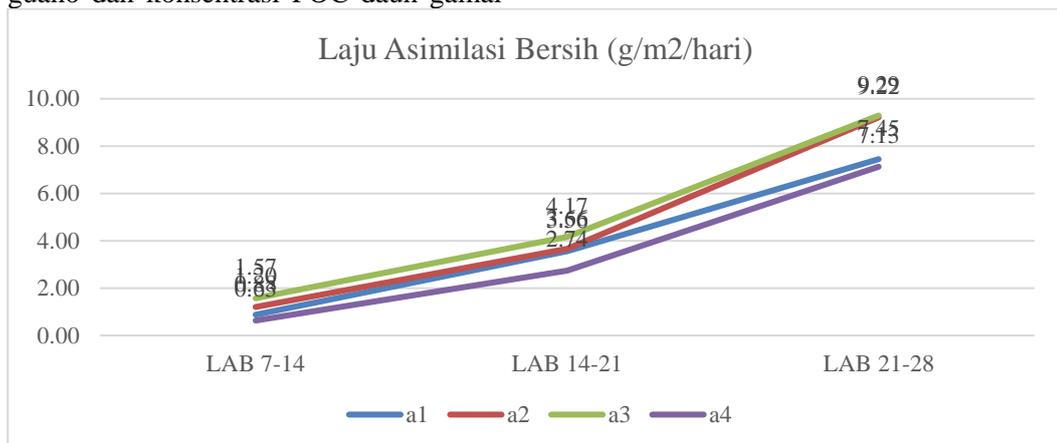
gamel konsentrasi 300 L<sup>-1</sup>air. Sedangkan pada POC 100 L<sup>-1</sup>, 200 L<sup>-1</sup> dan pemberian pupuk guano pada berbagai dosis yang dicoba menunjukkan dampak yang berbeda secara signifikan.

Penerapan POC dari daun gamal pada berbagai level konsentrasi yang diuji menunjukkan tidak ada perbedaan nyata terhadap LAB tanaman tomat pada seluruh rentang usia pengamatan dengan aplikasi guano 20 t ha<sup>-1</sup>. Hal ini mengindikasikan bahwa penerapan guano sebanyak 20 t ha<sup>-1</sup> tidak memberikan pengaruh yang berarti terhadap perkembangan tanaman, sementara untuk penerapan pupuk guano 5 t ha<sup>-1</sup>, agar pertumbuhan tanaman optimal, diperlukan aplikasi POC daun gamal dengan konsentrasi 300 L<sup>-1</sup>.

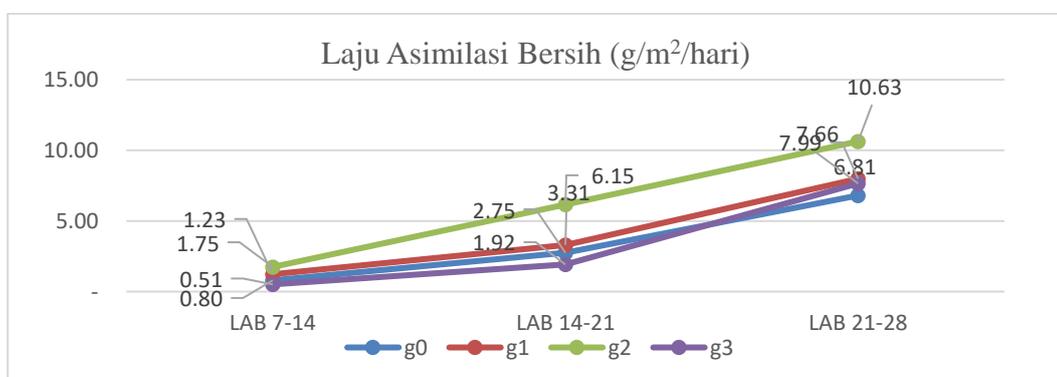
Pemberian guano 10 t ha<sup>-1</sup> laju asimilasi bersih maksimal dihasilkan pada POC 200 L<sup>-1</sup>, dan pemberian guano 15 t ha<sup>-1</sup> laju asimilasi bersih maksimal dihasilkan pada POC 200 L<sup>-1</sup>. Hal ini menunjukkan bahwa pada dosis pupuk guano dan konsentrasi POC daun gamal

pada dosis dan konsentrasi tersebut dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara dalam jumlah optimum untuk menunjang pertumbuhan tanaman tomat. Unsur hara yang berlebih akan berdampak keracunan pada tanaman demikian pula pada ketersediaan hara yang rendah akan terjadi defisiensi hara pada tanaman yang kedua-duanya akan berdampak buruk pada pertumbuhan tanaman (Qur'ania *et al.*, 2023).

Untuk memahami bagaimana dua faktor perlakuan mempengaruhi laju asimilasi bersih tanaman tomat, data yang tercantum dalam Tabel 3 bisa disajikan dalam bentuk grafik, yaitu pada Gambar 1 dan Gambar 2.



Gambar 1. Grafik pengaruh dosis pupuk guano terhadap laju asimilasi bersih tanaman tomat



Gambar 2. Grafik pengaruh konsentrasi POC daun gamal terhadap laju asimilasi bersih tanaman tomat

Pada Gambar 1 terlihat bahwa guano 15 t ha<sup>-1</sup> menunjukkan laju tumbuh tanaman tomat lebih tinggi dibandingkan dengan guano 5 t ha<sup>-1</sup>, 10 t ha<sup>-1</sup> dan 20 t ha<sup>-1</sup>. Hal ini diduga pada guano 5 t ha<sup>-1</sup> dan 10 t ha<sup>-1</sup> perkembangan tanaman tidak optimum karena kebutuhan unsur hara belum dapat terpenuhi, sedangkan pada pupuk guano 20 t ha<sup>-1</sup> terjadi over dosis unsur hara yang dapat menyebabkan terhambatnya pertumbuhan tanaman.

Gambar 2 menunjukkan bahwa grafik kecepatan asimilasi bersih tanaman tomat bertambah seiring dengan bertambahnya usia tanaman. Pemberian POC daun gamal konsentrasi 100 L<sup>-1</sup> dan 200 L<sup>-1</sup> menghasilkan LAB tanaman lebih tinggi pada rentang umur 21-28 HST dibandingkan dengan pemberian konsentrasi 300 ml/L. Pemberian POC daun gamal konsentrasi 100 L<sup>-1</sup> dan 200 L<sup>-1</sup> merupakan dosis yang optimum untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman, karena peningkatan konsentrasi POC daun

gamal dari konsentrasi 200 L<sup>-1</sup> ke konsentrasi 300 L<sup>-1</sup> cenderung menurunkan laju asimilasi bersih tanaman. Hal ini diduga bahwa penambahan nutrisi dari POC daun gamal dengan konsentrasi 100 L<sup>-1</sup> dan 200 L<sup>-1</sup> dapat mendukung pertumbuhan tanaman dengan baik.

### Laju Tumbuh Tanaman (LTT)

Laju tumbuh tanaman (LTT) diukur melalui berat kering tanaman. Laju tumbuh tanaman rata-rata ditentukan antara lain oleh intersepsi radiasi matahari. Tanaman akan meningkatkan laju fotosintesis seiring dengan meningkatnya intersepsi radiasi matahari. Laju Tumbuh Tanaman (LTT) lebih banyak diatur oleh aktivitas fisiologis (fotosintesis dan respirasi).

Tabel 4. Dampak dari jumlah pupuk guano dan kadar POC dari daun gamal terhadap laju tumbuh tanaman tomat (g/tanaman/hari)

Waktu Pengamatan	Konsentrasi POC Daun Gamal	Dosis Pupuk Guano			
		5 t ha <sup>-1</sup>	10 t ha <sup>-1</sup>	15 t ha <sup>-1</sup>	20 t ha <sup>-1</sup>
7-14 HST	Kontrol	0,04 a A	0,05 a A	0,05 a A	0,04 a A
	100 L <sup>-1</sup>	0,05 a A	0,06 a A	0,35 b B	0,05 a A
	200 L <sup>-1</sup>	0,15 a A	0,41 b B	0,53 c B	0,02 a A
	300 L <sup>-1</sup>	0,04 a A	0,01 a A	0,02 a A	0,02 a A
14 - 21 HST	Kontrol	0,24 a A	0,22 a A	0,27 a A	0,13 a A
	100 L <sup>-1</sup>	0,14 a A	0,20 a A	1,19 b B	0,21 a A
	200 L <sup>-1</sup>	1,54 b B	2,43 b B	1,93 c B	0,34 a A

Waktu Pengamatan	Konsentrasi POC Daun Gamal	Dosis Pupuk Guano			
		5 t ha <sup>-1</sup>	10 t ha <sup>-1</sup>	15 t ha <sup>-1</sup>	20 t ha <sup>-1</sup>
21-28 HST	300 L <sup>-1</sup>	0,25 a A	0,03 a A	0,09 a A	0,17 a A
	Kontrol	1,65 ab A	1,32 a A	1,42 a A	1,49 a A
	100 L <sup>-1</sup>	0,85 a A	2,15 a AB	4,18 b B	1,98 a AB
	200 L <sup>-1</sup>	4,32 b B	8,59 b C	4,87 b B	1,37 a A
	300 L <sup>-1</sup>	2,14 ab A	1,02 a A	1,35 a A	1,44 a A

Keterangan : Angka-angka yang disertai huruf kapital yang sama secara mendatar dan huruf kecil yang serupa secara vertikal menunjukkan perbedaan yang tidak signifikan berdasarkan uji Jarak Berganda Duncan dengan tingkat signifikansi 5%. HST : hari setelah tanam.

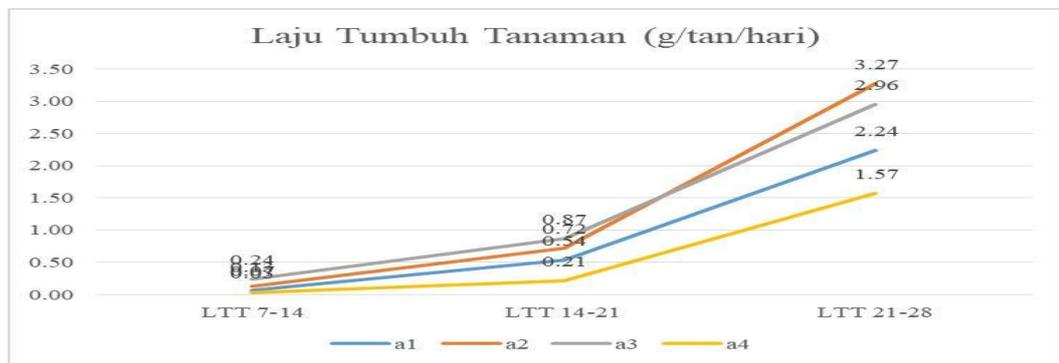
Penerapan pupuk guano dengan variasi dosis yang diuji tidak menunjukkan perbedaan signifikan terhadap laju tumbuh tanaman tomat pada perlakuan kontrol (tanpa pemberian kadar POC daun gamal) dan perlakuan kadar POC daun gamal 300 L<sup>-1</sup>. Sedangkan pada perlakuan kadar POC daun gamal 100 L<sup>-1</sup>, 200 L<sup>-1</sup> dan pemberian pupuk guano pada berbagai dosis yang dicoba menunjukkan pengaruh berbeda nyata.

Guano dosis 5 t ha<sup>-1</sup> pada berbagai konsentrasi POC daun gamal yang dicoba menunjukkan tidak ada perbedaan yang nyata terhadap laju pertumbuhan tanaman pada rentang umur 7-14 HST. Sedangkan pada rentang umur 14-21 HST dan 21-28 HST terdapat perbedaan nyata. Pada pemupukan guano 20 t ha<sup>-1</sup> memperlihatkan aplikasi POC daun gamal berbagai dosis yang dicoba tidak berpengaruh nyata terhadap laju tumbuh tanaman pada semua rentang umur yaitu 7-14 HST, 14-21 HST dan 21-28 HST. Seperti yang telah disebutkan sebelumnya, aplikasi pupuk guano dosis

20 t ha<sup>-1</sup> dapat memenuhi kebutuhan hara yang dibutuhkan tanaman, sehingga tidak perlu ada pemberian POC daun gamal.

Guano dosis 10 t ha<sup>-1</sup> laju tumbuh tanaman maksimal dihasilkan melalui aplikasi POC daun gamal konsentrasi 200 L<sup>-1</sup> air, dan pada pemberian guano 15 t ha<sup>-1</sup> laju tumbuh tanaman maksimal dihasilkan pada POC daun gamal 200 ml/L. Ini menunjukkan bahwa guano dan POC pada dosis dan konsentrasi tersebut dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara dalam jumlah optimum untuk menunjang pertumbuhan tanaman tomat. Unsur hara yang berlebih akan berdampak keracunan pada tanaman demikian pula pada ketersediaan hara yang rendah akan terjadi defisiensi hara pada tanaman yang kedua-duanya akan berdampak buruk pada pertumbuhan tanaman (Qur'ania *et al.*, 2023).

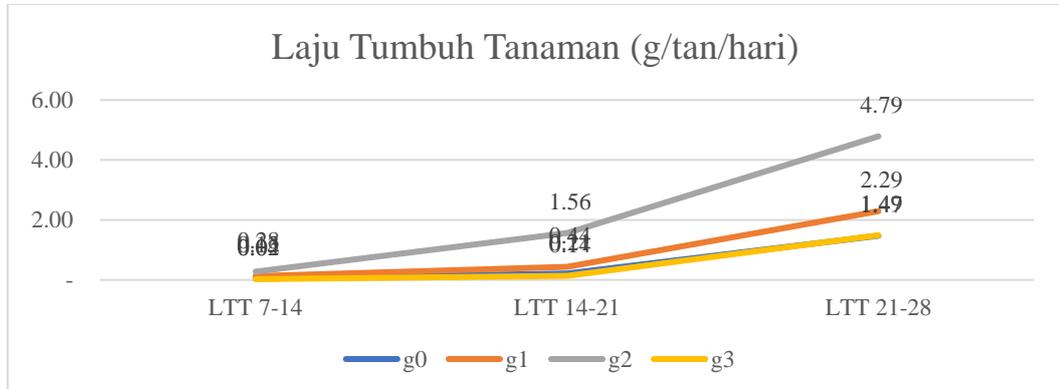
Untuk melihat gambaran pengaruh kedua faktor perlakuan terhadap laju tumbuh tanaman tomat maka data dari Tabel 3 dapat disederhanakan dalam sebuah grafik, yaitu pada Gambar 3 dan 4.



Gambar 3. Grafik pengaruh dosis pupuk guano terhadap laju tumbuh tanaman tomat

Gambar 3 menunjukkan bahwa grafik laju tumbuh tanaman tomat meningkat seiring dengan meningkatnya umur tanaman. Pemberian pupuk guano 10 t ha<sup>-1</sup> dan 15 t ha<sup>-1</sup> menunjukkan laju tumbuh tanaman tomat lebih tinggi dibandingkan dengan pemberian

guano 5 t ha<sup>-1</sup> dan 20 t ha<sup>-1</sup>. Hal ini diduga pada guano 5 t ha<sup>-1</sup> terjadi kekurangan nutrisi bagi perkembangan tanaman, sedangkan pada penggunaan pupuk guano 20 t ha<sup>-1</sup> terjadi over dosis unsur hara yang dapat menyebabkan terhambatnya pertumbuhan tanaman.



Gambar 4. Grafik pengaruh konsentrasi POC daun gamal terhadap laju tumbuh tanaman tomat

Gambar 4 menunjukkan bahwa grafik laju tumbuh tanaman tomat meningkat seiring dengan meningkatnya umur tanaman. POC daun gamal konsentrasi 200 L<sup>-1</sup> menunjukkan rata-rata laju tumbuh tanaman tertinggi pada setiap rentang umur pengamatan. Pemberian POC konsentrasi 300 L<sup>-1</sup> dan tanpa

pemberian POC (konsentrasi 0%) menghasilkan LTT lebih rendah daripada LTT yang diberi POC konsentrasi 100 L<sup>-1</sup> pada rentang umur pengamatan 14 -21 HST dan pada rentang umur 21-28 HST. Ini memperlihatkan pengaplikasian POC dengan kadar optimum (200 L<sup>-1</sup>)

meningkatkan laju tumbuh tanaman tomat.

### SIMPULAN

1. Terdapat interaksi antara dosis pupuk guano dengan konsentrasi POC daun gamal terhadap tinggi tanaman, luas daun, laju asimilasi bersih (LAB) dan laju tumbuh tanaman (LTT) pada berbagai umur pengamatan tanaman tomat.
2. Pupuk guano dosis 10 t ha<sup>-1</sup> dengan POC daun gamal 200 L<sup>-1</sup>, dan pemberian guano dosis 15 t ha<sup>-1</sup> dengan POC daun gamal 100 L<sup>-1</sup> menghasilkan pertumbuhan vegetatif tanaman tomat terbaik.

### DAFTAR PUSTAKA

- Anggara, D. 2017. Pengaruh Jenis Campuran Media Tanam Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L). Mataram: Universitas Islam Negeri Mataram. Skripsi.
- BPS. 2018. Produksi Tomat Nasional per Provinsi 2016-2019. <http://www.bps.go.id/pdf>. Diakses pada 02 Juli 2022. Badan Pusat Statistik dan Direktorat Jendral Hortikultural.
- Buntoro, B. H, R. Regomulyo, S. Trisnowati. 2014. Pengaruh takaran pupuk kandang dan intensitas cahaya terhadap pertumbuhan dan hasil temu putih (*Curcuma zedoaria* L.). *Vegetika*. 3(4):29-39.
- Gusti, I.N., K. Khalimi, Ketut I.N. Dewa., and S. Dani. 2013. Aplikasi Rhizobakteri *Pantoea agglomerans* untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung (*Zea mays*. L) varietas hibrida BISI-2 *Agrotop*. 2(1).
- Kresnatita, Koesriharti, Santoso M. 2013. Hasil Tanaman Jagung Manis Effects of Organic Manure on Growth and Yield of Sweetcorn. *Indonesia Green Technology Journal*. 2(1): 8–17.
- Li, X., B. Schmid., F. Wang and C. E. T. Paine. 2016. Net assimilation rate determines the growth rates of 14 species of subtropical forest trees. *PloS ONE* 11 (3): 1–13. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0150644>.
- Maulidani, A. 2018. Pengaruh Dosis Pupuk Guano dan NPK terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Tomat. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*. Vol 3 nomor 4. Hal 1-8.
- Oviyanti F., Syafirah dan N, Hidayah. 2016. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Daun Gamal (*Gliricidia sepium*) terhadap Pertumbuhan Tanaman Tomat (*Brassica juncea* L.). *Jurnal biota*, 2 : 61-67.
- Qur'ania, A., dkk. 2023. Identifikasi Defisiensi Unsur Hara Pada Tanaman Cabai Menggunakan *Support Vector Machine*. *J-ICON*, Vol. 11 No. 1, pp. 62~67.
- Pu'u, YMSW & Mutiara, C 2018, 'Ragam Tanaman In Situ sebagai Pupuk Organik di Kecamatan Detusoko dan Kelimutu Kabupaten Ende, *Jurnal Bioindustri*, vol. 1, no.1, hh. 27-34.
- Yuliarta, B., M. Santoso dan H. Suwasono. 2014. Pengaruh Biourine Sapi dan Berbagai Berbagai Dosis Pupuk NPK Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Selada Crop (*Lectuca sativa* L.) *Jurnal Produksi Tanaman*.