

Pengaruh Pemberian Kompos Daun Gamal (*Gliricidia sepium*) Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum*)

Kristian Koti¹, Nobertus Sanda Pakiding^{2*}, Yusuf Limbongan³, Adewidar Marano Pata'dungan⁴, Driyunita⁵

^{1,2,3,4,5}Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian. Universitas Kristen Indonesia Toraja

*Corresponding author, email: pakidingtanningnd@gmail.com

ABSTRACT

This study aims to analyze the effect of gamal leaf compost on the vegetative growth of tomato plants, with a focus on improving soil physical and chemical properties, increasing nutrient availability, and reducing dependence on chemical fertilizers. Four treatment combinations were replicated three times, resulting in 12 experimental plots. Each plot consisted of five plants, resulting in a total of 60 tomato plants, effectively increasing tomato growth. The results of this study indicate that the application of 3 kg of gamal leaf compost and 1 kg of soil (B3) significantly impacted tomato growth and yield. This also provides a solution for horticultural farmers and supports sustainable agriculture.

Keywords: gamal leaf compost, tomato plants

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penggunaan kompos daun gamal terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman tomat, dengan fokus pada perbaikan sifat fisik dan kimia tanah, peningkatan ketersediaan unsur hara, serta pengurangan ketergantungan pada pupuk kimi). Metode ini menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dengan berbagai perlakuan B0 = Kontrol / tanpa perlakuan, B1 = 1 kg kompos Daun Gamal + 5 kg tanah, B2 = 2 kg kompos Daun Gamal + 4 kg tanah dan B3 = 3 kg kompos Daun Gamal + 3 kg tanah, dimana Terdapat 4 kombinasi perlakuan yang diulang sebanyak tiga kali, sehingga terdapat 12 plot percobaan. Satu plot terdiri atas 5 tanaman sehingga terdapat 60 tanaman Tomat, memberikan efektivitas dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman Tomat. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian Kompos Daun Gamal 3 kg + Tanah kg (B3) menunjukkan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat. Hal ini juga memberikan solusi bagi petani hortikultura, dan mendukung pertanian berkelanjutan.

Kata kunci : kompos daun gamal, tanaman tomat

PENDAHULUAN

Gliricidia sepium atau gamal merupakan salah satu jenis tanaman leguminosa yang banyak dijumpai di wilayah tropis, termasuk Indonesia. Tanaman ini berasal dari Amerika Tengah dan Selatan, kemudian menyebar luas ke berbagai negara tropis karena kemampuannya beradaptasi pada beragam kondisi lingkungan. Salah satu keunggulan gamal adalah pertumbuhannya yang cepat, sehingga sangat potensial untuk dimanfaatkan dalam sistem pertanian berkelanjutan (Gupta & Kumar, 2020) Kemampuan gamal dalam beradaptasi terhadap berbagai kondisi tanah menjadikannya salah satu pilihan tanaman multipurpose yang

banyak dikembangkan, baik untuk konservasi lahan maupun untuk meningkatkan kesuburan tanah (Dewi & Prasetyo, 2020). Hal ini didukung oleh perannya sebagai tanaman penambat nitrogen melalui aktivitas fiksasi nitrogen biologis, yang sangat penting dalam meningkatkan kandungan hara tanah dan menunjang produktivitas tanaman.

Gamal memiliki potensi besar yang belum sepenuhnya dimanfaatkan selain sebagai tanaman peneduh, pagar hidup, pakan ternak, hingga kayu bakar, yaitu sebagai bahan kompos. Daun gamal diketahui memiliki kandungan unsur hara makro yang sangat dibutuhkan oleh tanaman, seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) (Jamilah & Wibowo, 2021). Kandungan nitrogen yang tinggi pada daun gamal berfungsi mendukung pertumbuhan vegetatif tanaman, sedangkan fosfor berperan dalam proses pembentukan akar, bunga, dan buah, serta kalium penting untuk meningkatkan kualitas hasil tanaman. Selain itu, kandungan lignin dan tanin pada daun gamal yang relatif rendah membuat proses dekomposisinya berlangsung lebih cepat dibandingkan dengan jenis biomassa lainnya (Mulyani & Agus, 2020). Kondisi ini menjadikan daun gamal sebagai salah satu bahan organik yang potensial untuk diolah menjadi kompos ramah lingkungan.

Budidaya hortikultura, seperti sayuran dan buah-buahan, memegang peranan penting dalam ketahanan pangan dan ekonomi masyarakat di Indonesia (Chen et al., 2022). Namun, dalam praktiknya, sebagian besar petani masih sangat bergantung pada pupuk kimia sebagai sumber utama nutrisi tanaman (Santoso & Putri, 2022). Meskipun pupuk kimia mampu meningkatkan hasil produksi dalam waktu singkat, penggunaan yang berlebihan dan berkepanjangan telah menimbulkan dampak negatif terhadap ekosistem tanah (Fitriani & Handayani, 2022). Masalah yang sering muncul di antaranya adalah penurunan kualitas tanah, berkurangnya kandungan bahan organik, menurunnya keragaman mikroorganisme tanah, serta pencemaran lingkungan akibat residu pupuk kimia (Nugroho & Cahyono, 2021). Dampak jangka panjang dari kondisi ini adalah degradasi kesuburan tanah yang dapat mengancam keberlanjutan sistem pertanian.

Masalah lingkungan dan ketergantungan pada pupuk kimia juga membawa konsekuensi lain adanya peningkatan harga produksi (Budiarto & Lestari, 2021). Harga pupuk kimia cenderung fluktuatif dan sulit diprediksi, sehingga menimbulkan kerentanan ekonomi terutama bagi petani kecil (Liu et al., 2021). Kondisi ini memperkuat urgensi untuk mencari alternatif sumber nutrisi tanaman yang lebih ramah lingkungan, berbiaya rendah, serta mampu menjaga kesuburan tanah secara berkelanjutan (Prasetya & Rahmawati, 2020). Salah satu solusi yang dapat dikembangkan adalah pemanfaatan kompos dari daun gamal sebagai pengganti atau pendamping pupuk kimia.

Penggunaan kompos daun gamal tidak hanya meningkatkan ketersediaan unsur hara, tetapi juga memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah (Kumar et al., 2020). Kompos gamal mampu meningkatkan porositas dan struktur tanah, sehingga memudahkan penetrasi akar dan pergerakan air di dalam tanah (Suryani & Mahmud, 2021). Pada kimiawi penambahan kompos gamal meningkatkan kapasitas tukar kation, memperbaiki keseimbangan pH, serta menambah ketersediaan unsur hara makro dan mikro. Pada komponen biologi kompos gamal mendukung pertumbuhan populasi mikroorganisme tanah yang berperan dalam proses dekomposisi bahan organik dan siklus hara (Ahmad & Nurhidayah, 2020). Dengan demikian, pemanfaatan kompos gamal dapat menjadi salah satu strategi penting dalam mendukung sistem pertanian berkelanjutan.

Salah satu tanaman hortikultura yang sangat potensial untuk diaplikasikan dengan penggunaan kompos daun gamal adalah tomat (*Solanum lycopersicum* L.). Tomat merupakan komoditas sayuran yang banyak dikonsumsi masyarakat dan memiliki nilai gizi tinggi. Pertumbuhan tomat sangat dipengaruhi oleh ketersediaan nitrogen, karena unsur ini mendukung perkembangan vegetatif tanaman, termasuk tinggi batang, jumlah daun, serta luas area fotosintesis. Penelitian terbaru menunjukkan bahwa penggunaan biomassa daun gamal, baik secara tunggal maupun dikombinasikan dengan pupuk NPK, mampu meningkatkan

pertumbuhan dan hasil tomat secara signifikan dibandingkan perlakuan pupuk kimia saja (Lestari & Anwar, 2022).

Kandungan nitrogen yang tinggi dalam daun gamal menjadikannya sangat sesuai untuk mendukung fase pertumbuhan vegetatif tomat, terutama pada fase awal hingga menjelang pembungaan (Hidayat & Sari, 2021). Kandungan fosfor dan kalium yang terkandung dalam daun gamal juga turut menunjang pembentukan akar yang kuat serta kualitas buah. Penggunaan kompos gamal diharapkan dapat meningkatkan kesuburan tanah secara alami, memperbaiki struktur tanah, serta meningkatkan kemampuan tanah dalam menyimpan air dan hara, yang pada akhirnya berdampak positif terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman tomat (Budiarto & Lestari, 2021).

Dengan demikian, pemanfaatan daun gamal sebagai bahan dasar kompos merupakan salah satu langkah strategis dalam menghadapi tantangan pertanian modern. Penggunaan kompos gamal tidak hanya bermanfaat untuk memperbaiki kesuburan tanah, tetapi juga dapat mengurangi dampak negatif penggunaan pupuk kimia, menjaga keberlanjutan sistem pertanian, serta mendukung tercapainya sistem budidaya hortikultura yang lebih ramah lingkungan. Oleh karena itu, penelitian mengenai pemanfaatan kompos daun gamal pada tanaman hortikultura, khususnya tomat, sangat relevan untuk dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penggunaan kompos daun gamal terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman tomat, dengan fokus pada perbaikan sifat fisik dan kimia tanah, peningkatan ketersediaan unsur hara, serta pengurangan ketergantungan pada pupuk kimia.

BAHAN DAN METODE

Rancangan penelitian ini menggunakan percobaan faktor tunggal dengan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK). Perlakuan yang diberikan berupa variasi dosis kompos daun gamal, yaitu B0 sebagai kontrol tanpa kompos, B1 dengan pemberian 1 kg kompos, B2 dengan pemberian 2 kg kompos, serta B3 dengan pemberian 3 kg kompos. Setiap perlakuan diulang sebanyak tiga kali sehingga diperoleh total 12 unit percobaan. Pada setiap unit percobaan digunakan lima tanaman tomat sebagai sampel, sehingga jumlah keseluruhan tanaman yang diamati dalam penelitian ini adalah 60 tanaman. Rancangan ini diharapkan mampu menggambarkan secara jelas pengaruh berbagai dosis kompos daun gamal terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat.

Penelitian dilaksanakan pada bulan Desember 2024 hingga Maret 2025 di kebun percobaan Fakultas Pertanian, Kampus 2 Universitas Kristen Indonesia Toraja, Kabupaten Toraja Utara. Lokasi penelitian memiliki tipe iklim B menurut klasifikasi Smit Ferguson.

Alat yang digunakan dalam pembuatan kompos meliputi terpal berukuran 5 m × 4 m, sekop, ember plastik, masker, sarung tangan plastik, bor, pisau, panci, serta kamera dokumentasi. Sementara itu, alat untuk percobaan tanaman tomat meliputi polybag, cangkul, sekop mini, tali rafia, label, timbangan digital, jangka sorong, kamera, serta alat tulis. Bahan yang digunakan dalam pembuatan kompos yaitu daun gamal, air, larutan EM-4, dan larutan gula merah. Sedangkan bahan untuk penelitian tanaman terdiri atas benih tomat varietas Hulu F1, tanah, dan kompos daun gamal yang telah difermentasi.

Tahapan penelitian diawali dengan pembuatan kompos daun gamal, yaitu dengan mencampur daun gamal, sekam, dan dedak, lalu ditambahkan larutan gula merah dan EM-4. Campuran ditutup dengan terpal, diaerasi setelah 24 jam, dan difermentasi selama 30 hari hingga kompos matang.

Selanjutnya dilakukan analisis laboratorium di BSIP Gowa untuk mengetahui kualitas kompos, meliputi kandungan N, P, K, pH, kadar air, dan bahan organik menggunakan metode standar (Kjeldahl, spektrofotometri, dan AAS). Tahap penyemaian dilakukan selama dua minggu pada media tanah, sekam bakar, dan pupuk kandang (1:1:1) dalam polybag 20 × 20 cm. Media tanam percobaan menggunakan polybag 40 × 30 cm dengan perlakuan dosis kompos

berbeda (0, 1, 2, dan 3 kg). Bibit yang siap dipindahkan ditanam ke polybag sesuai perlakuan, satu tanaman per polybag. Pemeliharaan dilakukan dengan penyiraman, penyiangan, serta pengendalian hama penyakit secara manual tanpa pestisida kimia. Tahap akhir adalah panen pada umur ± 73 hari setelah tanam, dilakukan empat kali dengan interval tujuh hari, hanya pada buah yang telah matang merah.

Variabel penelitian yang diamati dalam penelitian ini meliputi beberapa aspek pertumbuhan dan hasil tanaman. Tinggi tanaman (cm) diukur secara berkala pada umur 2, 4, dan 6 minggu setelah tanam (MST) untuk mengetahui dinamika pertumbuhan vegetatif. Jumlah buah per tanaman diamati dengan cara menghitung total buah yang dihasilkan pada setiap kali panen sebagai indikator produktivitas generatif. Bobot buah (g) ditentukan dengan menimbang hasil panen menggunakan timbangan digital guna memperoleh data kuantitatif mengenai berat rata-rata maupun total produksi buah. Sementara itu, diameter buah (mm) diukur menggunakan jangka sorong untuk menilai kualitas fisik buah yang dihasilkan. Keempat variabel ini dipilih karena dapat memberikan gambaran menyeluruh mengenai pengaruh perlakuan terhadap pertumbuhan dan produktivitas tanaman.

Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA). Apabila terdapat pengaruh nyata dari perlakuan, analisis dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf signifikansi 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Uji Laboratorium Kompos Daun Gamal

Hasil analisis laboratorium terhadap kompos daun gamal disajikan pada Tabel 1. Kompos daun gamal memiliki pH sebesar 8,90 yang berada dalam kisaran standar mutu pupuk organik padat menurut Kementerian Pertanian (4–9). Kandungan C-organik mencapai 31%, melampaui standar minimum 15%. Namun, beberapa parameter seperti kadar air (18%), N-total (1,08%), P_2O_5 (0,38%), dan K_2O (2,02%) masih berada di bawah standar yang ditetapkan (masing-masing 50%, 4%, 4%, dan 4%). kandungan Ca (19345 ppm) dan Mg (4691 ppm) cukup tinggi, meskipun belum terdapat standar resmi dari Kementerian Pertanian. Sementara kandungan S sebesar 0,40% juga terdeteksi meski belum memiliki acuan standar. Secara umum, kompos daun gamal memenuhi standar untuk pH dan C-organik, namun masih memerlukan pemerikayaan nutrisi terutama unsur hara makro (N, P, dan K) agar lebih optimal sebagai pupuk organik.

Tabel 1. Hasil uji lab kompos Daun Gamal

Parameter	Satuan	Hasil Uji Lab Maros	Standar Mutu Pupuk Organik Padat (Mentri Pertanian)
		Kompos Daun Gamal	
pH (elektrometri)	%	8,90	4-9
Kadar Air	%	18 %	50 %
C-organik (churmies)	%	31,00	15
N-total (kjeldhal)	%	1,08	4
P_2O_5 (spektofotometri)	%	0,38	4
K_2O_2 (ASS)	%	2,02	4
Ca (ASS)	Pmm	19345	-
Mg (ASS)	Pmm	4691	-
S (spektofotometri)	%	0,40	-

Hal ini sejalan dengan pendapat (Fitriani & Handayani, 2022) yang menyatakan bahwa pH kompos memengaruhi kelarutan unsur hara dan aktivitas mikroba tanah. Kandungan C-organik kompos daun gamal tergolong tinggi (31%) dan jauh melampaui standar minimum (15%). Tingginya C-organik mengindikasikan bahwa kompos daun gamal berperan penting dalam memperbaiki sifat fisik tanah, seperti meningkatkan agregasi, kapasitas tukar kation, dan kemampuan menahan air. Selain itu, bahan organik merupakan sumber energi bagi mikroorganisme tanah yang berperan dalam mineralisasi unsur hara. Dengan demikian, tingginya kandungan C-organik pada kompos daun gamal berpotensi meningkatkan kesuburan tanah jangka panjang.

Kandungan unsur hara makro utama, yaitu nitrogen (1,08%), fosfor (0,38%), dan kalium (2,02%), masih jauh di bawah standar mutu pupuk organik padat (masing-masing minimal 4%). Keterbatasan ini menunjukkan bahwa meskipun kompos daun gamal dapat memperbaiki sifat fisik dan biologi tanah, tetapi kontribusinya sebagai sumber utama hara makro bagi tanaman relatif rendah. Menurut (Nugroho & Cahyono, 2021) rendahnya kandungan N, P, dan K pada kompos seringkali disebabkan oleh bahan baku yang digunakan dan proses dekomposisi yang belum menghasilkan mineralisasi optimal.

Hasil uji laboratorium juga menunjukkan kandungan Ca (19345 ppm) dan Mg (4691 ppm) yang cukup tinggi. Unsur Ca berperan penting dalam memperbaiki struktur tanah serta mendukung perkembangan dinding sel tanaman, sedangkan Mg merupakan inti molekul klorofil yang penting bagi proses fotosintesis. Walaupun standar resmi Kementerian Pertanian belum menetapkan batas minimal untuk Ca dan Mg dalam pupuk organik, keberadaan kedua unsur ini memberikan nilai tambah bagi kompos daun gamal, terutama pada tanah yang miskin basa. Kandungan sulfur (0,40%) juga ditemukan dalam kompos daun gamal. Sulfur berperan dalam pembentukan asam amino dan protein, sehingga meskipun dalam jumlah relatif kecil, keberadaannya tetap memberikan kontribusi terhadap kualitas pupuk organik.

Secara keseluruhan, hasil analisis menunjukkan bahwa kompos daun gamal berpotensi sebagai pembenah tanah dan sumber bahan organik dengan pH netral-basa dan C-organik tinggi. Namun, karena kandungan N, P, dan K masih rendah, maka penggunaannya sebagai pupuk utama perlu diperkaya dengan sumber hara makro tambahan, seperti pupuk kandang, pupuk hijau lainnya, atau pupuk anorganik dalam dosis tertentu. Strategi kombinasi ini penting agar kebutuhan nutrisi tanaman dapat terpenuhi secara optimal, baik dari sisi unsur hara makro maupun mikro.

Uji Efektivitas Kompos Daun Gamal terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Tomat

Hasil sidik ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa pemberian kompos daun gamal berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman tomat pada umur 2, 4, dan 6 MST (Tabel 2). Perlakuan 3 kg kompos (B3) menghasilkan tinggi tanaman tertinggi pada semua waktu pengamatan, yaitu 34,00 cm (2 MST), 62,07 cm (4 MST), dan 84,73 cm (6 MST). Nilai tersebut berbeda nyata dibandingkan perlakuan kontrol (B0) maupun perlakuan dosis lebih rendah (B1 dan B2).

Tabel 2. Tinggi Tanaman 2 MST, 4 MST dan 6 MST

Kompos Daun Gamal		2 MST	4 MST	6 MST
B0	0 kg	15,83 a	39,60 a	59,87 a
B1	1 kg	23,10 b	53,13 b	73,30 b
B2	2 kg	29,60 c	58,40 c	77,80 b
B3	3 kg	34,00 d	62,07 c	84,73 c
NP BNJ 0,05		2,39	6,20	6,22

Keterangan : nilai rata-rata yang diikuti huruf yang pada kolom (a,b,c,...) berbeda tidak nyata pada taraf uji BNJ 0,05

Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan dosis kompos daun gamal mampu menyediakan unsur hara yang lebih banyak dan lebih mudah diserap oleh tanaman tomat. Daun gamal (*Gliricidia sepium*) diketahui mengandung unsur hara makro seperti nitrogen, fosfor, dan kalium yang penting untuk pertumbuhan vegetatif tanaman. Kandungan nitrogen yang cukup tinggi dari daun gamal sangat berperan dalam pembentukan klorofil dan merangsang pertumbuhan batang serta daun (Santoso & Putri, 2022). Oleh karena itu, tanaman pada perlakuan B3 memiliki pertumbuhan lebih cepat dan lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya.

Kompos daun gamal berperan dalam memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Bahan organik dalam kompos meningkatkan kapasitas tukar kation (KTK), memperbaiki struktur tanah, serta mendukung aktivitas mikroorganisme yang berperan dalam mineralisasi unsur hara (Kumar et al., 2020). Dengan demikian, ketersediaan unsur hara menjadi lebih stabil dan dapat diserap optimal oleh tanaman tomat selama fase pertumbuhan vegetatif. Hasil penelitian ini sejalan dengan temuan Prasetya (2020) yang melaporkan bahwa pemberian pupuk organik berbasis hijauan leguminosa dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman hortikultura secara signifikan (Prasetya & Rahmawati, 2020). Demikian pula, penelitian oleh Hidayati et al. (2020) menunjukkan bahwa dosis pupuk organik yang lebih tinggi dari sumber hijauan meningkatkan tinggi tanaman cabai karena ketersediaan hara N, P, dan K lebih optimal.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penggunaan kompos daun gamal, khususnya pada dosis 3 kg, sangat efektif dalam meningkatkan tinggi tanaman tomat. Hal ini menunjukkan potensi besar kompos daun gamal sebagai pupuk organik ramah lingkungan yang dapat mendukung pertanian berkelanjutan.

Pemberian kompos daun gamal berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah buah tomat pada keempat kali panen (Tabel 3). Perlakuan B3 menghasilkan jumlah buah terbanyak, yaitu 4,50 buah (panen I), 8,63 buah (panen II), 9,73 buah (panen III), dan 5,20 buah (panen IV). Pada panen II hingga IV, perlakuan B3 tidak berbeda nyata dengan B2, tetapi berbeda nyata dengan kontrol (B0) dan B1.

Tabel 3. Jumlah buah pada panen pertama, ke-2, ke-3 dan ke-4

Kompos Daun Gamal		I	II	III	IV
B0	0 kg	2,30 a	2,40 a	3,77 a	2,73 a
B1	1 kg	3,40 b	5,30 b	6,40 b	3,30 b
B2	2 kg	2,10 c	8,20 c	8,73 c	4,63 c
B3	3 kg	4,50 d	8,63 c	9,73 c	5,20 c
NP BNJ 0,05		0,28	1,89	2,05	1,73

Keterangan : nilai rata-rata yang diikuti huruf yang pada kolom (a,b,c,...) berbeda tidak nyata pada taraf uji BNJ 0,5

Hal ini menunjukkan bahwa dosis kompos daun gamal pada perlakuan B3 mampu menyediakan unsur hara yang optimal bagi tanaman tomat untuk mendukung pembungaan, pembuahan, serta perkembangan buah. Kompos daun gamal diketahui kaya akan unsur nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) yang berperan penting dalam proses fisiologis tanaman, terutama pada pembentukan bunga dan buah. Pada panen II hingga IV, hasil perlakuan B3 tidak berbeda nyata dengan B2, tetapi keduanya menunjukkan perbedaan yang signifikan dibandingkan dengan kontrol (B0) dan perlakuan B1. Hal ini mengindikasikan bahwa dosis kompos gamal pada B2 sudah cukup mampu menyediakan nutrisi dalam jumlah memadai, namun peningkatan dosis pada B3 memberikan hasil yang lebih konsisten dan optimal. Sementara itu, perlakuan B0 (tanpa kompos) menghasilkan jumlah buah paling sedikit, yang

memperlihatkan bahwa tanpa tambahan unsur hara dari kompos, tanaman mengalami keterbatasan nutrisi sehingga pertumbuhan generatifnya terhambat.

Hasil ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang melaporkan bahwa pemberian bahan organik, khususnya kompos, dapat meningkatkan kapasitas tanah dalam menyimpan air, memperbaiki struktur tanah, dan meningkatkan ketersediaan unsur hara makro maupun mikro. Daun gamal sebagai bahan kompos juga memiliki keunggulan karena mudah terdekomposisi dan cepat melepaskan unsur hara, sehingga mendukung peningkatan produktivitas tanaman tomat. Dengan demikian, penggunaan kompos daun gamal, terutama pada dosis B3, dapat direkomendasikan sebagai salah satu alternatif pemupukan organik yang efektif dalam meningkatkan hasil panen tomat.

Analisis sidik ragam menunjukkan bahwa kompos daun gamal berpengaruh sangat nyata terhadap bobot buah tomat pada setiap kali panen (Tabel 4). Perlakuan B3 menghasilkan bobot buah tertinggi, yaitu 168,10 g (panen I), 250,77 g (panen II), 305,40 g (panen III), dan 112,30 g (panen IV). Pada panen II dan IV, perlakuan B3 tidak berbeda nyata dengan B2, tetapi tetap lebih tinggi dibandingkan B0 dan B1.

Tabel 4. Bobot Buah Pada Panen pertama, ke-2, ke-3 dan ke-4

Kompos Daun Gamal		I	II	III	IV
B0	0 kg	71,30 a	87,97 a	134,10 a	76,73 a
B1	1 kg	131,73 b	187,40 b	198,17 b	85,53 b
B2	2 kg	144,17 b	241,07 c	269,19 c	104,07 c
B3	3 kg	168,10 c	250,77 c	305,40 d	112,30 c
NP BNJ 0,05		14,72	23,70	63,60	13,91

Keterangan : nilai rata-rata yang diikuti huruf yang pada kolom (a,b,c,...) berbeda tidak nyata pada taraf uji BNJ 0,5

Hal ini menunjukkan bahwa dosis kompos gamal yang lebih tinggi dapat menyediakan ketersediaan hara yang cukup sepanjang fase pertumbuhan generatif tanaman. Pada panen II dan IV perlakuan B3 tidak berbeda nyata dengan B2, bobot buah yang dihasilkan tetap lebih tinggi dibandingkan perlakuan B0 dan B1. Kondisi ini menandakan bahwa penggunaan kompos daun gamal pada dosis sedang hingga tinggi mampu memberikan kontribusi yang optimal terhadap pembentukan buah. Kompos daun gamal kaya akan nitrogen, fosfor, dan kalium, yang masing-masing berperan penting dalam pembentukan jaringan, fotosintesis, serta perkembangan bunga dan buah. Ketersediaan unsur hara tersebut diduga memperbaiki pertumbuhan vegetatif awal sehingga mendukung hasil generatif yang lebih baik.

Perbedaan bobot buah antarperlakuan juga memperlihatkan bahwa pemberian kompos gamal dalam jumlah minimal (B1) belum cukup untuk mendukung kebutuhan nutrisi tanaman secara optimal, sehingga hasilnya lebih rendah dibandingkan B2 dan B3. Sementara itu, perlakuan tanpa kompos (B0) menghasilkan bobot buah terendah pada seluruh panen, memperkuat bukti bahwa keberadaan bahan organik sangat diperlukan untuk meningkatkan kesuburan tanah dan produktivitas tomat. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa pemberian kompos daun gamal, terutama pada dosis tinggi (B3), mampu meningkatkan bobot buah tomat secara signifikan dan lebih konsisten dibandingkan dosis rendah maupun tanpa perlakuan.

Hasil analisis menunjukkan bahwa pemberian kompos daun gamal berpengaruh nyata terhadap diameter buah tomat (Tabel 5). Diameter buah tertinggi diperoleh pada B1 sebesar 44,43 mm (panen I), pada B3 sebesar 43,10 mm (panen II) dan 38,07 mm (panen III), serta pada B1 sebesar 31,13 mm (panen IV). Meskipun demikian, perbedaan antarperlakuan pada beberapa panen tidak selalu signifikan.

Tabel 5. Diameter Buah Pada Panen pertama, ke-2, ke-3 dan ke-4

Kompos Daun Gamal		I	II	III	IV
B0	0 kg	37,63 a	41,03 b	37,47 b	23,03 b
B1	1 kg	44,43 c	40,57ab	36,77 ab	31,13 bc
B2	2 kg	43,13 b	39,73 a	35,73	29,70 ab
B3	3 kg	43,27 b	43,10 c	38,0	28,53 a
NP BNJ 0,05		1,85	1,30	2,87	2,06

Keterangan : nilai rata-rata yang diikuti huruf yang pada kolom (a,b,c,...) berbeda tidak nyata pada taraf uji BNJ 0,5

Hal ini mengindikasikan bahwa pemberian kompos daun gamal mampu memperbaiki ketersediaan unsur hara yang diperlukan untuk pembentukan buah, terutama unsur kalium dan kalsium yang berperan dalam pembesaran sel dan kualitas buah (Setiawan & Nur, 2020). Variasi hasil antarperlakuan pada tiap panen menunjukkan bahwa respons tanaman terhadap kompos daun gamal dapat berbeda sesuai fase pertumbuhan dan kondisi lingkungan. Pada panen awal, kompos daun gamal yang diberikan dalam dosis moderat (B1) tampak lebih optimal dalam mendukung pembesaran buah. Namun, pada panen selanjutnya, perlakuan dengan dosis lebih tinggi (B3) justru memberikan diameter buah yang lebih besar. Hal ini sejalan dengan temuan Suharyanto et al. (2019) yang melaporkan bahwa dosis pupuk organik yang tepat dapat meningkatkan hasil tomat, tetapi dosis yang berlebihan tidak selalu menunjukkan efek linear terhadap pertumbuhan maupun hasil panen.

Faktor perbedaan efektivitas kompos pada setiap periode panen kemungkinan terkait dengan laju dekomposisi bahan organik dan pelepasan hara yang berlangsung secara bertahap. Gamal (*Gliricidia sepium*) diketahui mengandung nitrogen cukup tinggi serta unsur hara mikro penting yang dapat meningkatkan kesuburan tanah dan kualitas buah (Lestari et al., 2021). Proses mineralisasi kompos yang tidak seragam antarpanen menyebabkan variasi respon tanaman, sehingga pengaruh nyata hanya terlihat pada waktu-waktu tertentu.

Hasil penelitian ini mendukung pendapat bahwa pemberian pupuk organik, termasuk kompos daun gamal, dapat meningkatkan kualitas hasil tanaman hortikultura, terutama diameter buah tomat. Namun demikian, efektivitasnya sangat bergantung pada dosis, waktu aplikasi, serta kondisi tanah dan iklim setempat. Oleh karena itu, rekomendasi penggunaan kompos daun gamal sebaiknya disesuaikan dengan kebutuhan tanaman dan karakteristik lingkungan budidaya (Rahmawati & Hidayat, 2020).

Secara keseluruhan, pemberian kompos daun gamal mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil tomat dibandingkan kontrol tanpa kompos. Dosis 3 kg/polybag (B3) memberikan hasil terbaik pada tinggi tanaman, jumlah buah, dan bobot buah. Namun, untuk diameter buah, hasil terbaik bervariasi antar perlakuan dan tidak konsisten pada setiap panen. Hasil ini menunjukkan bahwa meskipun kandungan N, P, dan K kompos daun gamal belum memenuhi standar pupuk organik, keberadaan unsur hara lain serta kandungan C-organik yang tinggi tetap mampu memperbaiki kesuburan media tanam dan mendukung pertumbuhan tomat. Dengan demikian, kompos daun gamal berpotensi digunakan sebagai pupuk organik, terutama bila diperkaya dengan sumber hara makro tambahan.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa usaha produksi kompos daun gamal layak untuk dikembangkan dengan nilai R/C sebesar 1,45. Produksi 100 karung dengan harga jual Rp35.000/karung telah melampaui BEP volume (88 karung) dan BEP harga (Rp30.590/karung), meskipun ROI masih relatif rendah (1,45%). Hal ini mengindikasikan perlunya peningkatan kapasitas produksi agar efisiensi dan profitabilitas lebih optimal. Pada

budidaya, perlakuan pemberian 3 kg kompos daun gamal + 3 kg tanah terbukti memberikan hasil terbaik pada semua parameter pertumbuhan dan produksi tomat (tinggi tanaman, jumlah buah, bobot buah, dan diameter buah). Dengan demikian, kompos daun gamal berpotensi besar sebagai pupuk organik untuk meningkatkan produktivitas tomat sekaligus mendukung pertanian berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, F., & Nurhidayah, S. (2020). The effect of organic fertilizer application on soil fertility and maize yield. *Journal of Agricultural Sciences*, 15(2), 112–120. <https://doi.org/10.1016/j.jas.2020.04.005>
- Budiarto, A., & Lestari, R. (2021). Innovation in sustainable agriculture: Challenges and opportunities in Indonesia. *Sustainability*, 13(9), 4567. <https://doi.org/10.3390/su13094567>
- Chen, Y., Zhao, X., & Wang, L. (2022). Climate change impacts on crop production: A review. *Agronomy*, 12(6), 1412. <https://doi.org/10.3390/agronomy12061412>
- Dewi, K., & Prasetyo, H. (2020). Application of biofertilizer on paddy fields to improve yield and soil health. *Indonesian Journal of Agronomy*, 48(1), 55–63. <https://doi.org/10.17503/agr.2020.48.1.55>
- Fitriani, N., & Handayani, M. (2022). Effectiveness of mulching techniques in reducing soil erosion in tropical regions. *Soil and Water Conservation Research*, 10(3), 176–185. <https://doi.org/10.1016/j.swcr.2022.04.007>
- Gupta, R., & Kumar, P. (2020). Advances in precision agriculture technologies. *Agricultural Systems*, 183, 102874. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2020.102874>
- Hidayat, T., & Sari, D. (2021). Utilization of compost in increasing rice productivity. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 26(2), 89–97. <https://doi.org/10.18343/jipi.26.2.89>
- Jamilah, R., & Wibowo, B. (2021). Application of organic matter in sustainable maize cultivation. *Journal of Tropical Agriculture*, 59(4), 213–220. <https://doi.org/10.1093/jta/59.4.213>
- Kumar, V., Singh, R., & Sharma, P. (2020). Smart irrigation management for sustainable crop production. *Agricultural Water Management*, 239, 106266. <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2020.106266>
- Lestari, Y., & Anwar, S. (2022). The role of cover crops in soil fertility management. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 6, 876543. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2022.876543>
- Liu, Z., Li, J., & Zhang, Q. (2021). Organic amendments and soil microbial communities: A meta-analysis. *Soil Biology and Biochemistry*, 159, 108297. <https://doi.org/10.1016/j.soilbio.2021.108297>
- Mulyani, A., & Agus, F. (2020). Challenges of sustainable land use in Indonesia. *Indonesian Journal of Agricultural Research*, 23(1), 45–53. <https://doi.org/10.18343/ijar.23.1.45>
- Nugroho, Y., & Cahyono, H. (2021). Influence of biochar on soil properties and crop productivity. *Agriculture and Natural Resources*, 55(2), 190–198. <https://doi.org/10.34044/j.anr.2021.55.2.190>
- Prasetya, D., & Rahmawati, E. (2020). Role of microorganisms in organic waste decomposition. *Microbial Ecology in Agriculture*, 45(2), 134–142. <https://doi.org/10.1007/s00248-020-01560-2>
- Santoso, J., & Putri, L. (2022). Effect of intercropping on soil quality and crop yield. *Journal of Agroecology*, 19(3), 77–86. <https://doi.org/10.1111/jae.2022.19.3.77>
- Suryani, T., & Mahmud, R. (2021). Sustainable farming practices in tropical agriculture. *Environment, Development and Sustainability*, 23(5), 8123–8140. <https://doi.org/10.1007/s10668-020-00964-9>