# RESPONS PERTUMBUHAN DAN HASIL BUNCIS (*Phaseolus vulgaris* L.) TERHADAP APLIKASI BERBAGAI KOMBINASI PUPUK

## *Growth and Yield Responses of Common Bean (Phaseolus vulgaris L.) to the Application of Various Fertilizer Combinations*

Inanpi Hidayati Sumiasih*, Sabrina Azizah

Program Studi Agribisnis, Fakultas Sains, Teknologi, dan Desain, Universitas Trilogi

Korespondensi: E-mail: inanpihs@trilogi.ac.id

## ABSTRAK

Produksi buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) di Indonesia masih menghadapi kendala dalam memenuhi kebutuhan konsumen akibat hasil panen yang relatif rendah dan berfluktuasi. Di sisi lain, praktik pemupukan masih banyak mengandalkan pupuk anorganik yang apabila digunakan secara tidak tepat berpotensi menurunkan kualitas tanah dan menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi pengaruh aplikasi pupuk anorganik, pupuk guano, dan pupuk organik cair (POC) berbahan dasar kulit nanas terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman buncis, menentukan kombinasi perlakuan yang mendukung pertumbuhan dan produksi optimal, serta menganalisis kandungan hara POC kulit nanas. Penelitian dilaksanakan pada Maret–Agustus 2025 di kebun Universitas Trilogi menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) satu faktor dengan lima perlakuan, yaitu P0 (kontrol), P1 (NPK 10 g/polybag), P2 (NPK 10 g + guano 60 g/polybag), P3 (NPK 20 g + POC 100 mL/polybag), dan P4 (NPK 20 g + guano 60 g + POC 100 mL/polybag). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi pemupukan berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, dan bobot polong. Perlakuan NPK 10 g + guano 60 g/polybag (P2) menghasilkan pertumbuhan terbaik, dengan tinggi tanaman 144,53 cm, jumlah daun 30,50 helai, dan bobot polong 120.41 kg. Berdasarkan hasil tersebut, kombinasi NPK 10 g dan guano 60 g per polybag merupakan perlakuan yang paling efektif dalam mendukung pertumbuhan vegetatif tanaman buncis pada kondisi penelitian ini. Sementara itu, penggunaan POC kulit nanas berpotensi dikembangkan sebagai alternatif input organik, tetapi kualitasnya masih perlu ditingkatkan untuk mengoptimalkan manfaatnya bagi pertumbuhan dan hasil tanaman.

***Kata kunci***: guano; kulit nanas; pertumbuhan tanaman; pupuk anorganik; pupuk organik cair

## *ABSTRACT*

*Bean (Phaseolus vulgaris L.) production in Indonesia continues to face challenges in meeting consumer demand due to relatively low and fluctuating yields. Meanwhile, fertilization practices still rely heavily on inorganic fertilizers, which, when improperly applied, may degrade soil quality and cause adverse environmental impacts. This study aimed to evaluate the effects of inorganic fertilizer, guano fertilizer, and pineapple peel-based liquid organic fertilizer (LOF) on the growth and yield of common bean plants, identify the treatment combination that promotes optimal growth and production, and analyze the nutrient content of pineapple peel-based LOF. The study was conducted from March to August 2025 at the Universitas Trilogi experimental farm using a single-factor*

*Randomized Complete Block Design (RCBD) consisting of five treatments: P0 (control), P1 (NPK 10 g/polybag), P2 (NPK 10 g + guano 60 g/polybag), P3 (NPK 20 g + LOF 100 mL/polybag), and P4 (NPK 20 g + guano 60 g + LOF 100 mL/polybag). The results showed that the fertilizer combinations had significant effects on plant height, number of leaves, and pod weight. The combination of NPK 10 g + guano 60 g/polybag (P2) produced the best growth performance, with a plant height of 144.53 cm, 30.50 leaves, and a pod weight of 120.41 kg. Based on these findings, the combination of NPK 10 g and guano 60 g per polybag was the most effective treatment for promoting vegetative growth and yield of common bean plants under the conditions of this study. Meanwhile, pineapple peel-based LOF has potential for further development as an alternative organic input; however, its quality needs to be improved to maximize its benefits for plant growth and yield.*

*Keywords: guano; inorganic fertilizer; liquid organic fertilizer pineapple peel, plant growth*

## PENDAHULUAN

Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) merupakan komoditas hortikultura dari kelompok legum yang memiliki nilai ekonomi dan gizi tinggi karena mengandung protein, vitamin, mineral, dan serat yang bermanfaat bagi kesehatan (Lovisia & Triyanti, 2021; Alfy & Handoyo, 2022). Tanaman ini dapat dibudidayakan di dataran rendah maupun dataran tinggi. Namun, produksi buncis nasional masih berfluktuasi, yaitu 325.602 ton pada 2022, 305.048 ton pada 2023, dan 307.389 ton pada 2024. Data konsumsi yang digunakan dalam penelitian ini masing-masing mencapai 503.570 ton, 484.432 ton, dan 426.088 ton (Badan Pusat Statistik [BPS], 2024). Kondisi tersebut menunjukkan pentingnya optimalisasi budidaya, termasuk pengelolaan pemupukan, untuk mendukung produksi yang lebih stabil.

Pupuk NPK merupakan sumber unsur hara nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) yang berperan dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Pemberian NPK sebanyak 10 g per polibag dilaporkan meningkatkan tinggi tanaman sebesar 29,37% dibandingkan kontrol (Laia *et al*., 2021), sedangkan penggunaan pupuk NPK Mutiara 16-16-16 juga dikaji dalam budidaya buncis (Minangsih *et al*., 2024). Namun, penggunaan yang tidak tepat dan berkelanjutan dapat menurunkan bahan organik serta mengganggu struktur tanah. Oleh karena itu, kombinasi pupuk anorganik dan organik diperlukan untuk mendukung ketersediaan hara dan menjaga kualitas tanah (Setyorini *et al*., 2020). Pupuk organik sendiri berpotensi meningkatkan kesuburan tanah dan mendukung pertanian berkelanjutan (Anggara *et al*., 2016).

Guano merupakan pupuk organik yang mengandung unsur hara penting, terutama N, P, dan K, sehingga berpotensi mendukung pertumbuhan dan hasil buncis (Syofiani & Oktabriana, 2017). Fosfor dalam guano juga berperan dalam proses fisiologis tanaman dan pembentukan hasil (Jayasvasti & Jayasvasti, 2018). Utami *et al*. (2021) melaporkan bahwa dosis guano 60 g per polibag memberikan hasil terbaik pada sejumlah parameter pertumbuhan dan produksi buncis. Alternatif pupuk organik lainnya adalah pupuk organik cair (POC) dari kulit nanas, yang dapat mengurangi limbah sekaligus berpotensi menjadi sumber unsur hara (Tuhuteru *et al*., 2021; Meriatna *et al*., 2019).

POC kulit nanas dilaporkan mengandung unsur hara makro dan mikro sebagai sumber nutrisi tanaman (Susi *et al*., 2018). Nurcholis *et al*. (2020) melaporkan respons pertumbuhan yang lebih baik pada kacang panjang dengan pemberian POC kulit nanas sebanyak 100 mL per polibag. Sejalan dengan hal tersebut, Sumiasih *et al*. (2023a) mengkaji pemanfaatan POC limbah belimbing pada tomat, sedangkan Sumiasih *et al.* (2023b) menunjukkan potensi kompos limbah belimbing untuk budidaya sawi. Penelitian tersebut mendukung pemanfaatan limbah pertanian sebagai input organik, meskipun efektivitasnya perlu disesuaikan dengan jenis tanaman dan karakteristik pupuk.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi pengaruh kombinasi pupuk NPK, guano, dan POC kulit nanas terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman buncis (*Phaseolus vulgaris* L.). Tujuan penelitian meliputi analisis kandungan hara POC kulit nanas, evaluasi respons pertumbuhan dan hasil buncis terhadap berbagai perlakuan pemupukan, serta penentuan kombinasi jenis dan dosis pupuk yang memberikan respons terbaik. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi dasar pengembangan strategi pemupukan terpadu yang memanfaatkan sumber hara organik dan anorganik secara lebih efektif serta mendukung pertanian berkelanjutan.

## METODOLOGI

### Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret sampai Agustus 2025 di Kebun Universitas Trilogi, Jakarta Selatan. Pengujian analisis kandungan unsur hara pupuk organik cair limbah kulit nanas dilakukan di Laboratorium Pengujian Tanah, Departemen Agronomi dan Hortikultura, Faperta, Institut Pertanian Bogor, Jawa Barat.

**Alat dan Bahan**

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi timbangan digital, gelas ukur, spatula, jangka sorong digital, sprayer, saringan stainless steel, kayu ajir berukuran panjang 2 m dan lebar 4 cm. Bahan yang digunakan meliputi benih buncis varietas East-West Seed Cap Panah Merah, pupuk guano merek Nafos, limbah kulit nanas sebanyak 10 kg, pupuk NPK 16-16-16, molase sebagai sumber karbon selama fermentasi, serta bioaktivator Effective Microorganisms 4 (EM-4).

**Metode Penelitian**

Penelitian dilakukan dengan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan satu faktor. Faktor penelitian meliputi, jenis pemupukan (P) terdiri atas 5 taraf, diantaranya:

P0 = 0 (kontrol);

P1 = NPK 10 g/polybag;

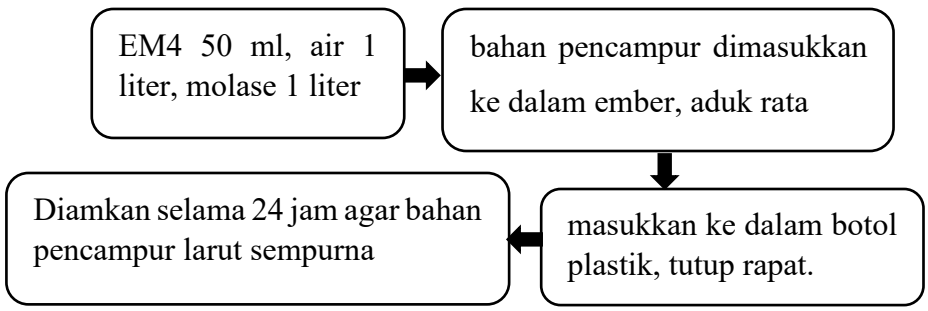
P2 = NPK 10 g/polybag + Guano 60 g/polybag;

P3 = NPK 20 g/polybag + POC kulit nanas 100 ml/polybag; dan

P4 = NPK 20 g/polybag + Guano 60 g/polybag + POC kulit nanas 100 ml/polybag. Penelitian ini terdapat 5 perlakuan dan diulang sebanyak tiga kali sehingga diperoleh 15 unit percobaan. Jumlah sampel setiap ulangan sebanyak 4 tanaman sehingga terdapat 60 satuan percobaan. Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA) untuk melihat perbedaan yang muncul antar perlakuan. Hasil uji F yang berbeda nyata akan diuji lanjut menggunakan uji DMRT *(Duncan's Multiple Range Test)* pada taraf 5%.

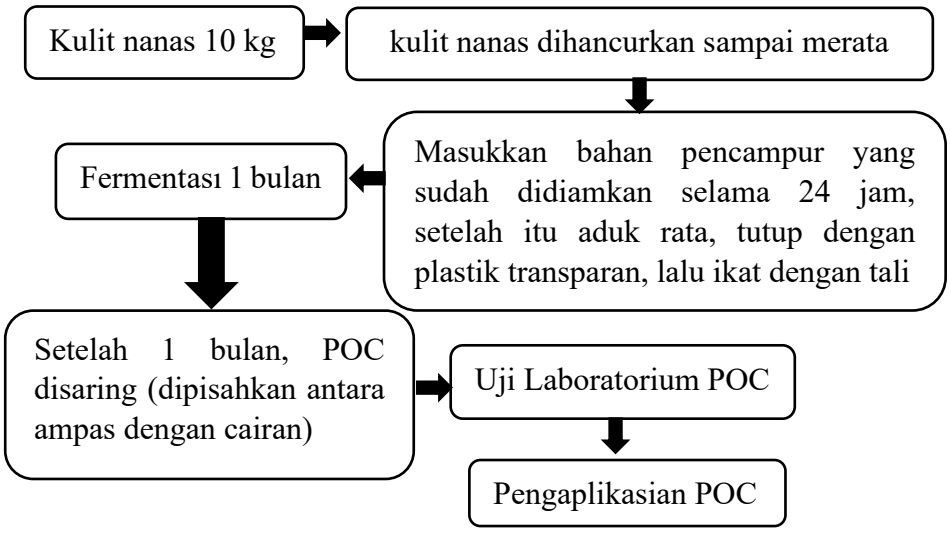
**Prosedur Percobaan**

Berikut tahapan dalam pembuatan POC limbah kulit nanas:




Gambar 1 Diagram alir pembuatan bahan POC limbah kulit nanas

**Pembuatan POC limbah kulit nanas**




Gambar 2 Diagram alir pembuatan POC dari limbah kulit nanas

**Pelaksanaan Penelitian**

Penelitian diawali dengan menyiapkan media tanam berupa campuran tanah dan sekam bakar dengan perbandingan 1:1, kemudian dimasukkan ke dalam polybag berukuran 35 × 35 cm. Benih buncis varietas East-West Seed Cap Panah Merah ditanam sebanyak 1–2 benih per lubang dengan kedalaman 4–6 cm, kemudian ditutup tanah, ditekan ringan, dan disiram. Perlakuan pemupukan dilakukan sesuai dosis yang ditentukan, yaitu guano 60 g/polybag, NPK 10 g/polybag, NPK 20 g/polybag, serta POC kulit nanas 100 mL/polybag. Aplikasi POC dimulai pada umur 2 minggu setelah tanam (MST) hingga 5 MST, dengan pemberian 100 mL larutan POC dan penyiraman tanaman terlebih dahulu untuk mendukung penyerapan pupuk. Pemeliharaan meliputi penyiraman setiap pagi atau sore sesuai kondisi cuaca, penyiangan gulma secara berkala, serta pengendalian hama dan penyakit menggunakan pestisida organik. Lanjaran dari bambu atau kayu berukuran panjang 2 m dan lebar 4 cm dipasang ketika tanaman berumur sekitar 14 hari setelah tanam (HST), kemudian dipasangkan dan diikat pada bagian ujung untuk memperkuat penyangga tanaman. Pemanenan pertama dilakukan pada umur 45 HST dan dilanjutkan setiap tiga hari sekali hingga jumlah hasil panen menurun.

**Parameter Penelitian**

Pengamatan penelitian meliputi lima parameter, yaitu (1) kandungan unsur hara POC, yang dianalisis setelah fermentasi selama satu bulan, meliputi C-organik, N, $P_2O_5$, $K_2O$, Ca, Mg, S, boron total (B), dan pH; (2) karakteristik fisik POC, yang diamati setelah

fermentasi selama satu bulan berdasarkan warna dan aroma; (3) tinggi tanaman (cm), diukur dari permukaan tanah hingga pucuk tertinggi menggunakan meteran pada umur 14, 21, 28, dan 42 hari setelah tanam (HST); (4) jumlah daun (helai), dihitung pada setiap tanaman buncis pada umur pengamatan yang sama; dan (5) bobot panen polong per plot (kg), ditentukan dengan menimbang total bobot polong yang dipanen dari seluruh tanaman dalam setiap plot perlakuan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Karakteristik Fisik Pupuk Organik Cair Kulit Nanas

Pengamatan karakteristik fisik pupuk organik cair (POC) limbah kulit nanas dilakukan sebelum fermentasi (hari ke-0) dan setelah fermentasi selama 30 hari. Parameter yang diamati meliputi warna dan aroma, sebagaimana disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1 Hasil Kualitas Fisik POC Limbah Kulit Nanas

| | Parameter | Sebelum Fermentasi (hari ke-0) | Sesudah Fermentasi (hari ke-30) |
|---|---|---|---|
| 1 | Warna | Coklat (+) | Coklat (++) |
| 2 | Aroma | Molases | Asam Fermentasi (seperti tape) |

Keterangan: (+): pekat; (++): sangat pekat.

Setelah fermentasi selama 30 hari, POC mengalami perubahan warna menjadi cokelat lebih pekat dan memiliki aroma asam khas fermentasi menyerupai tape. Pada awal proses, aroma molases yang kuat berasal dari bahan tambahan berupa molases dan aktivator EM-4. Perubahan aroma dan warna tersebut menunjukkan berlangsungnya proses fermentasi bahan organik. Warna cokelat kekuningan dan munculnya lapisan putih pada permukaan pupuk juga dilaporkan sebagai indikator yang dapat dijumpai selama proses pembentukan POC (Apriliyanti, 2023). Meskipun demikian, karakteristik fisik belum cukup untuk memastikan kematangan dan mutu pupuk, sehingga diperlukan analisis laboratorium untuk mengetahui kandungan hara dan kesesuaiannya dengan standar mutu.

### Kandungan Hara Pupuk Organik Cair Kulit Nanas

Hasil analisis laboratorium menunjukkan bahwa sebagian besar parameter POC kulit nanas belum memenuhi standar mutu yang dicantumkan berdasarkan Peraturan

Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor 261/KPTS/SR.310/M/4/2019. Hasil pengujian disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil analisis kandungan hara POC limbah kulit nanas

| Jenis Unsur Hara | Satuan | Hasil Analisis | Standar | Keterangan | Metode |
|---|---|---|---|---|---|
| C-Organik | % | 1,12 | 10 | belum sesuai standar | IKLab-101-187 (Spektrofotometri) |
| N-Total | % | 0,05 | 3 – 6 | belum sesuai standar | IKLab-102-188 (Titrimetri) |
| C/N | % | 22,4 | 15-25 | Sudah sesuai standar | IKLab-101-187 (Spektrofotometri) |
| P2O5 Total | % | $1{,}04 \times 10^{-2}$ | 2 – 6 | belum sesuai standar | IKLab-105-191 (Spektrofotometri) |
| K2O Total | % | 0,19 | 3 - 6 | belum sesuai standar | IKLab-105-191 (AAS) |
| Ca | % | $5{,}70 \times 10^{3}$ | - | - | IKLab-105-191 (AAS) |
| Mg | % | $5{,}75 \times 10^{-3}$ | - | - | IKLab-105-191 (AAS) |
| S | % | $3{,}20 \times 10^{-3}$ | - | - | IKLab-105-191 (Spektrofotometri) |
| B Total | Ppm | 0,34 | 12 – 250 | belum sesuai standar | IKLab-105-191 (Spektrofotometri) |
| Ph | - | 3,32 | 4 – 9 | belum sesuai standar | IKLab-104-190 (pH Meter) |

*Keterangan: Laboratorium Pengujian Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor (2025). Standar yang dicantumkan dalam data penelitian mengacu pada Permentan No. 261/KPTS/SR.310/M/4/2019.*

Hasil pengujian memperlihatkan bahwa nilai C-organik, N-total, $P_2O_5$, $K_2O$, dan boron berada di bawah nilai standar yang dicantumkan, sedangkan rasio C/N memenuhi rentang yang tertera. Nilai pH sebesar 3,32 menunjukkan bahwa POC bersifat asam dan berada di bawah rentang standar pada tabel. Kondisi ini mengindikasikan bahwa fermentasi selama 30 hari belum menghasilkan POC dengan karakteristik kimia yang memenuhi seluruh parameter mutu yang dievaluasi. Kandungan C-organik dalam pupuk cair dapat dipengaruhi oleh jenis bahan baku, proses fermentasi, serta aktivitas

mikroorganisme yang dipengaruhi oleh penggunaan bioaktivator (Dwicaksono *et al*., 2014).

Nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) merupakan unsur hara makro esensial yang mendukung pertumbuhan dan produksi tanaman (Ibrahim & Tanaiyo, 2018). Nitrogen berperan dalam pembentukan klorofil dan pertumbuhan vegetatif, fosfor dalam transfer energi dan perkembangan jaringan reproduktif, sedangkan kalium mendukung aktivasi enzim dan pengaturan proses fisiologis tanaman (Marjenah *et al*., 2017). Rendahnya kandungan N, P, dan K menunjukkan bahwa POC kulit nanas perlu dikombinasikan dengan sumber hara lain untuk menunjang kebutuhan nutrisi tanaman. Kalsium (Ca) berperan dalam pembentukan dinding sel (Fitriana *et al*., 2019), magnesium (Mg) merupakan komponen klorofil, sedangkan sulfur (S) berperan dalam pembentukan asam amino, enzim, dan vitamin (Syofia *et al.,* 2014). Boron (B) mendukung perkembangan jaringan reproduktif, termasuk pembungaan dan pembentukan buah (Susanto *et al.,* 2019). Selain kandungan hara, pH POC juga dipengaruhi proses fermentasi dan aktivitas mikroorganisme. Penggunaan EM-4 sebagai bioaktivator dapat memengaruhi karakteristik keasaman pupuk hasil fermentasi (Ratrinia *et al*., 2014). Oleh karena itu, perbaikan formulasi bahan baku dan proses fermentasi diperlukan untuk meningkatkan mutu POC kulit nanas.

Secara keseluruhan, POC kulit nanas menunjukkan perubahan karakteristik fisik setelah fermentasi, tetapi sebagian besar parameter kimianya belum memenuhi standar yang digunakan. Kondisi ini perlu dipertimbangkan dalam mengevaluasi respons pertumbuhan dan produksi buncis, serta menunjukkan perlunya peningkatan kualitas POC sebelum dioptimalkan sebagai sumber hara tanaman.

**Tinggi Tanaman (cm)**

Parameter pertumbuhan tanaman buncis ini diamati pada umur tanaman 14, 21, 28, 42 HST (Hari Setelah Tanam). Pengukuran dimulai dari permukaan tanah hingga pucuk tanaman daun tertinggi. Analisis data ini menunjukan bahwa adanya pertumbuhan yang signifikan dari 14 HST sampai dengan 42 HST. Memasuki fase 42 HST dapat terlihat adanya berbeda nyata pada tanaman buncis ini, dapat dilihat pada (Tabel 3) bahwa penggunaan P2 menunjukan hasil 144.53 cm yang memberikan hasil tinggi lebih baik dan perlakuan P0 memberikan hasil tinggi tanaman paling rendah.

Tabel 3 Pengaruh beberapa jenis pupuk terhadap tinggi tanaman buncis

| **Perlakuan Pupuk** | | **Rata-rata Tinggi Tanaman (cm)** | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | **14 HST** | **21 HST** | **28 HST** | **42 HST** |
| P0 | Kontrol | 14.17 a | 22.33 a | 32.32 a | 45.42 a |
| P1 | Npk (10g/polybag) | 18.53 b | 30.18 b | 41.99 b | 141.55 b |
| P2 | Npk (10g/polybag) + Guano (60g/polybag) | 30.41 d | 53.38 d | 85.93 c | 144.53 b |
| P3 | Npk (20g/polybag) + POC kulit nanas (100ml/polybag) | 25.43 c | 46.77 c | 80.23 c | 130.33 b |
| P4 | Npk (5g/polybag) + Guano (60g/polybag) + POC kulit nanas (100ml/polybag) | 25.88 c | 48.13 c | 80.30 c | 138.64 b |

Keterangan : HST : Hari Setelah Tanam. Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf 5%

Menurut Sianturi *et al.,* (2022) bahwa perlakuan konsentrasi POC mendapatkan hasil yang berbeda nyata pada rata-rata tinggi tanaman. Peningkatan tinggi tanaman ini disebabkan adanya kandungan nitrogen yang merangsang tumbuhnya meristem apikal dan dapat memanjangkan tanaman Yunita *et al.,* (2016) Adanya faktor lingkungan dapat memberikan pengaruh bagi tinggi tanaman, yaitu karena adanya cahaya matahari, suhu, udara dan ketersediaan unsur hara Elpawati *et al.,* (2015). Setelah 42 hari setelah tanam (HST), tanaman buncis mulai menunjukkan tanda-tanda transisi yang signifikan dari fase vegetatif ke fase generatif.

Pada fase vegetatif pertumbuhan daun yang optimal, perkembangan batang yang kuat, dan pembentukan akar yang sehat. Banyaknya daun, tanaman mampu meningkatkan kapasitas fotosintesis, berguna untuk menyuplai energi dan nutrisi. Pertumbuhan akar yang baik mampu menyerap air dan unsur hara secara efisien, sehingga tanaman memiliki daya tahan yang baik terhadap kondisi lingkungan. Fase generatif yaitu terjadi saat munculnya kuncup bunga hermafrodit. Pertumbuhan ini dapat dilihat melalui perubahan daun, beberapa daun di bagian bawah mulai menguning dan mati. Diketahui bahwa tanaman mengalihkan alokasinya dari pertumbuhan vegetatif menuju produksi bunga dan polong. Proses penyerbukan dan pembentukan polong mengikuti setelah kuncup bunga

terbuka, dan ini memerlukan waktu beberapa minggu untuk polong tumbuh dan matang. Proses tersebut dari fotosintesis yang dialirkan untuk pembentukan biji Sebagaimana dijelaskan oleh Elpawati *et al*. (2015), pengelolaan nutrisi yang baik selama fase ini akan meningkatkan hasil akhir buncis.

**Jumlah Daun (helai)**

Pada tabel 4 dilihat bahwa tanaman dengan jumlah daun yang relatif banyak mempunyai luas daun yang kecil, sedangkan tanaman yang jumlah daunnya sedikit memiliki luas daun yang besar. Unsur N yang terdapat pada penelitian ini mampu diserap dengan baik sehingga proses fotosintesis berjalan baik.

Tabel 4 Pengaruh beberapa jenis pupuk terhadap jumlah daun tanaman buncis

| **Perlakuan Pupuk** | | **Jumlah Daun (helai)** | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | **14 HST** | **21 HST** | **28 HST** | **42 HST** |
| P0 | Kontrol | 2.75 a | 5.67 a | 9.33 a | 13.33 a |
| P1 | Npk (10g/polybag) | 8.00 b | 12.67 b | 20.67 b | 27.67 b |
| P2 | Npk (10g/polybag) + Guano (60g/polybag) | 9.17 c | 14.17 c | 22.17 c | 30.50 c |
| P3 | Npk (20g/polybag) + POC kulit nanas (100ml/polybag) | 9.92 d | 14.92 d | 22.92 d | 30.92 c |
| P4 | Npk (20g/polybag) + Guano (60g/polybag) + POC kulit nanas (100ml/polybag) | 11.17 e | 18.17 e | 25.08 e | 34.08 d |

***Keterangan:*** *HST: Hari Setelah Tanam. . Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf 5%.*

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan berbagai kombinasi pupuk NPK, Guano dan POC berpengaruh nyata pada 14, 21, 28 dan 42 HST. Pada pengamatan 14 HST perlakuan P4 dapat terlihat berbeda nyata sampai dengan 42 HST dan ini disebabkan penggunaan pupuk akan mendapatkan unsur hara yang lebih untuk menghasilkan jumlah daun yang optimal, dan pembentukan daun pada tanaman buncis dalam fase vegetative menentukan ukuran sel dan jumlah yang dipengaruhi dengan kesediaan pupuk untuk jadi bahan makanan Maulana *et al.,* (2023). Namun, untuk perlakuan P2 tidak adanya perbedaan nyata dari 14 HST sampai dengan 42 HST.

Pemberian pupuk pada perlakuan P4 senilai 34.08 helai, disebabkan adanya penggabungan pupuk organik, dan anorganik yang menciptakan adanya penyediaan hara yang berkesinambungan. NPK mampu menyediakan hara cepat untuk memenuhi masa vegetative, sedangkan pupuk Guano dan POC untuk penyedia hara lambat dan perbaikan tanah (Marjenah *et al.* 2017) sehingga perlakuan P4 memiliki hasil yang signifikan. Pada perlakuan P0 memberikan jumlah daun yang rendah karena tidak adanya unsur hara tambahan. Pembentukan daun berhubungan pada pertumbuhan tinggi tanaman, makin tinggi tanaman maka banyak daun yang dihasilkan (Lakitan, 1993).

**Bobot Polong Buncis (kg)**

Berdasarkan Tabel 5 terlihat bahwa perlakuan P2 yang menggunakan pupuk guano bersama NPK 10 g/ polybag menunjukkan hasil yang signifikan pada bobot total panen buncis sebesar 120.41 kg lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan kontrol (P0) dan P1 tanpa guano hal ini diindikasi bahwa integrasi pupuk guano berperan penting untuk peningkatan komponen hasil tanaman buncis.

Secara fisiologis, peningkatan bobot polong merupakan hasil dari optimalnya pengisian hara pada fase generatif. Menurut Samputri *et al*., 2023 bahwa unsur P dan K menghasilkan pembentukan dan bernas polong. Hal ini berdampak POC limbah yang diperkaya N, P, K dan guano dapat memberikan suplai hara, khususnya P dan K dalam kisaran ketersediaan, perimbangan dan jumlah yang sesuai dengan tanaman buncis. Guano, dikenal sebagai fosfor organik, dan bersinergi dengan Kalium dari NPK untuk membentuk translokasi fotosintesis dari daun menuju polong.

Pada hasil pengamatan adanya selisih bobot tantara P2 dan P4 tidak signifikan. Hal ini karena aplikasi POC memerlukan dosis yang tepat. Menurut Setyawati *et al.* (2022) jika POC ditambahkan dosis nya, maka unsur hara dapat berpotensi pada perimbangan dan jumlah menjadi tidak sesuai, maka pada panen ke-4 cenderung menurun, meski terjadi penurunan bobot menjadi 23.64 kg, pengaruh positif dari penggunaan pupuk guano tetap terlihat, mengindikasikan bahwa pupuk ini dapat memberikan kontribusi nutrisi yang optimal untuk pertumbuhan buncis, apabila dosis dan waktu aplikasi sesuai.

Penelitian Setyawati *et al.* (2022) juga mendukung temuan ini dengan mencatat bahwa penggunaan pupuk organik, termasuk guano, dapat memperbaiki ketersediaan unsur hara, tetapi perlu dicatat bahwa dosis yang berlebihan dapat menyebabkan

penurunan hasil. Dengan demikian, perlakuan P2 menunjukkan potensi dalam meningkatkan produktivitas tanaman buncis melalui penggunaan pupuk guano yang efisien.

Tabel 5 Pengaruh beberapa jenis pupuk terhadap bobot polong tanaman buncis

| **Perlakuan Pupuk** | | **Bobot Panen Buncis (kg)** | | | | **Bobot Total** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | **Panen Ke-1** | **Panen Ke-2** | **Panen Ke-3** | **Panen Ke-4** | |
| P0 | Kontrol | 0.75 a | 1.15 a | 2.15 a | 2.55 a | 6.6 a |
| P1 | NPK (10 g/polybag) | 23.33 b | 28.77 b | 32.81 b | 21.10 b | 106.01 b |
| P2 | NPK (10 g/polybag) + Guano (60g/polybag) | 27.12 d | 32.81 c | 36.91 d | 23.57 c | 120.41 d |
| P3 | NPK (20 g/polybag) + POC kulit nanas (100 ml/polybag) | 24.87 c | 32.61 c | 35.40 c | 20.91 b | 113.79 c |
| P4 | NPK (20 g/polybag) + Guano (60 g/polybag) + POC kulit nanas (100 ml/polybag) | 27.27 d | 33.66 d | 37.01 d | 23.64 c | 121.58 d |

***Keterangan:*** *: HST : Hari Setelah Tanam. Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf 5%.*

## KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi pemupukan berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, dan bobot polong. Perlakuan NPK 10 g + guano 60 g per polybag (P2) menghasilkan pertumbuhan terbaik, dengan tinggi tanaman 144,53 cm, jumlah daun 30,50 helai, dan bobot polong 120.41 kg. Berdasarkan hasil tersebut,

kombinasi NPK 10 g dan guano 60 g per polybag merupakan perlakuan yang paling efektif dalam mendukung pertumbuhan vegetatif tanaman buncis pada kondisi penelitian ini. Sementara itu, penggunaan POC kulit nanas berpotensi dikembangkan sebagai alternatif input organik, tetapi kualitasnya masih perlu ditingkatkan untuk mengoptimalkan manfaatnya bagi pertumbuhan dan hasil tanaman.

## DAFTAR PUSTAKA

Anggara, A., Eko, W., & Islami, T. (2016). Pengaruh pemberian biourine dan pupuk anorganik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman buncis ( *Phaseolus vulgaris* L.) The effect of biourine and inorganic fertilizer to growth and yield of bean ( Phaseolus vulgaris L .). *Jurnal Produksi Tanaman*, 4(5), 385–39.

Alfy, M. N. T., & Handoyo, T. (2022). Pengaruh dosis dan waktu aplikasi pupuk kcl terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman buncis (*Phaseolus vulgaris* L.). *Agriprima : Journal of Applied Agricultural Sciences,*, 6(1), 85–97. https://doi.org/10.25047/agriprima.v6i1.431.

Apriliyanti, A. . (2023). Pemanfaatan Limbah Ikan Sebagai Pupuk Organik Cair (POC) Dengan Penambahan Kulit Buah Nanas Dan Air Cucian Beras. *Sulolipu: Media Komunikasi Sivitas Akademika dan Masyarakat*, 23(2), 261-273, DOI: https://doi.org/10.32382/sulo.v23i2.68.

Badan Pusat Statistik. (2024). Produksi Tanaman Sayuran 2021-2023. *BPS*, 55-60.

Dwicaksono, M. R. B., Suharto, B., & Susanawati, L. D. (2013). Pengaruh penambahan effective microorganisms pada limbah cair industri perikanan terhadap kualitas pupuk cair organik. *Jurnal sumberdaya alam dan lingkungan*, 1(1), 7-11.

Elpawati, S., Stephani, & Dasumiati. (2015). Opti- malisasi penggunaan pupuk kompos dengan penam- bahan Effective Microorganism 10 (EM10) pada produktivitas tanaman jagung (Zea mays [L.). *J. Al-Kauniyah*, 8(2), 77-87.

Fitriani, L., Krisnawati, Y., & Arisandy, D. A. (2019). Pengaruh pupuk organik cair batang pisang kepok terhadap pertumbuhan dan produktivitas tiga jenis tanaman sawi. . *Jurnal Biosilampari: Jurnal Biologi*, 1(2), 78-86. DOI: https://doi.org/10.31540/biosilampari.v1i2.241.

Ibrahim, Y., & Tanaiyo, R. (2018). Respon tanaman sawi (Brasicca Juncea L.) terhadap pemberian pupuk organik cair (POC) kulit pisang dan bonggol pisang. *Agropolitan*, 5(1), 63-69.

Jayasvasti, I., & Jayasvasti, M. (2018). Bat guano as the component of fertilizer or the health hazard. *Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health*, 49(2), 331–339.

Lakitan, B. (1993). Fisiologi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman. *Jakarta: Raja Grafindo Persada*.

Maulana, F. Y. Sumiasih, I. H., Puspitawati, M. D. (2023). The Utilization Potential of Tasikamdu Star Fruit Composted Waste for Mustard Cultivation (Brassica rapa L.) In Supporting Sustainable Agriculture. *International Journal of Applied Biology*, 7(1), 59-69.

Marjenah, M., Harianto, W., & Made, S. (2017). Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Guano terhadap Pertumbuhan Bibit Jabon Putih (Anthocephalus cadamba Miq).

[Jurnal Ekosains]. Mengenai peran ketersediaan fosfor organik dalam guano terhadap pertumbuhan vegetatif.

Minangsih, D. M., Sumarti, L., Putro, H. S., Erfan, & Utami, I. (2024). Pengaruh kombinasi dosis pupuk kandang ayam dan npk (16:16:16) terhadap pertumbuhan serta hasil tanaman buncis (*Phaseolus vulgaris* L.). *Varietas logawa ilmu pertanian*, 5(2), 59–64.

Meriatna, M., Suryati, S., & Fahri, A. (2019). Pengaruh waktu fermentasi dan volume bio aktivator EM4 (*Effective Microorganisme*) pada pembuatan pupuk organik cair (POC) dari limbah buah-buahan. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 7(1), 13. https://doi.org/10.29103/jtku.v7i1.1172.

Nurcholis, J., Saturu, B., Syaifuddin, & Buhaerah. (2020). Aplikasi pupuk organik cair limbah kulit nenas terhadap pertumbuhan tanaman kacang panjang. *Jurnal Agrisistem*, 16(2), 100–107. http://ejournal.polbangtan-gowa.ac.id.

Laia, M., Luaha, S., & Marpaung, R. G. (2021). Pertumbuhan Bibit Kakao dengan Pemberian Pupuk Kandang Ayam dan Pupuk NPK. *Jurnal Agrotekda*, 5(1), 98-112.

Lovisia, E., & Triyanti, M. (2021). Sosialisasi pemanfaatan limbah tanaman buncis (*Phaseolus vulgaris*, L) Sebagai Pupuk Cair Di Desa Tongkok. *JURNAL CEMERLANG : Pengabdian Pada Masyarakat*, 4(1), 76–87. https://doi.org/10.31540/jpm.v4i1.1397.

Ratrinia, P. W., Ma'ruf, W. F., & Dewi, E. N. (2014). Pengaruh penggunaan bioaktivator EM4 dan penambahan daun lamtoro (Leucaena leucocephala) terhadap spesifikasi pupuk organik cair rumput laut Eucheuma spinosum. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 3(3), 82-87.

Samputri, H. A., Guniarti, G., & PS, R. D. (2023). PengarDosis POC kulit pisang dan guano terhadap pertumbuhan terong ungu (Solanum melongena L.). *Agro Bali: Agricultural Journal*, 6(2), 413-420.

Setyorini, T. H. (2020). Pertumbuhan bibit kelapa sawit di pre nursery dengan pemberian pupuk organik cair (kulit pisang) dan pupuk npk. *Agritrop : Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian (Journal of Agricultural Science)*, 18(1), 98–106. https://doi.org/10.32528/agritrop.v18i1.3284.

Sianturi, C. Y., Sumiasih, I. H., & Puspitawati, M. D. (2022). . Efektifitas Pemberian Poc Limbah Buah Belimbing Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Caisim (Brassica Juncea L.). *Jurnal Bioindustri (Journal Of Bioindustry)*, 5(1), 55-67.

Sumiasih, I. H., Puspitawati, M. D., & Herrachmadani, F. (2023a). Aplikasi pupuk organik cair limbah belimbing dalam upaya peningkatan kualitas tomat. *Jurnal Hortikultura Indonesia*, 14(3), 163–168. https://doi.org/10.29244/jhi.14.3.163-168.

Sumiasih, I. H., Puspitawati, M. D., Maulana, F. Y., & Yadarabullah. (2023b). The utilization potential of Tasikamdu star fruit composted waste for mustard cultivation (Brassica rapa L.) in supporting sustainable agriculture. International Journal of Applied Biology, 7(1), 59–69. https://doi.org/10.20956/ijab.v7i1.24984.

Susanto, A., Hartatik, S., & Rosyidi, M. B. (2019). Pengaruh Pemberian Boron dan Waktu Pemanenan Polen terhadap Peningkatan Produksi dan Viabilitas Polen Tetua Jantan Semangka (Citrullus lanatus Thunberg.). *Jurnal Bioindustri (Journal of Bioindustry)*, 1(2,DOI: https://doi.org/10.31326/jbio.v1i2.351.

Susi, N., Surtinah, S., & Rizal, M. (2018). Pengujian kandungan unsur hara pupuk organik cair (poc) limbah kulit nenas. *Jurnal Ilmiah Pertanian*, 14(2), 46–51. https://doi.org/10.31849/jip.v14i2.261.

Syofiani, R., & Oktabriana, G. (2017). Aplikasi pupuk guano dalam meningkatkan unsur hara n, p,k dan pertumbuhan tanaman kedelai pada media tanam tailing tambang emas. *Pertanian*, 3(2), 98–103.

Tuhuteru, S., Rumbiak, R. E. Y., Ronald, & Wanimbo, A. (2021). Pelatihan pengolahan limbah kulit buah nanas menjadi pupuk organik cair di distrik bokondini. *Jurnal Pengabdian Nasional (JPN) Indonesia*, 2(2), 45–52. https://doi.org/10.35870/jpni.v2i2.35.

Utami, E. P., Heryani, I., & Chaidir, L. (2021). Pengaruh pupuk guano dan media tanam terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman buncis tegak. *Jurnal AGRO*, 8(1), 100–112. https://doi.org/10.15575/10303 .

Yuniati, S., & Purnama, R. I. (2023). Pengaruh Penggunaan Pupuk Kandang Ayam Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Buncis (Phaseolus vulgaris L.). *Jurnal Agriyan: Jurnal Agroteknologi Unidayan*, 9(2), 33-39.