

RESPON TIGA VARIETAS KACANG PANJANG TERHADAP PEMBERIAN PUPUK KANDANG AYAM DAN BURUNG WALET*Response of Three Yardlong Bean Varieties to the Application of Chicken Manure and Swiftlet Droppings***Asmuliani R.^{1*}, Yulan Ismail², Moh. Arief Febriyanto³***^{1,2,3}) Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian dan Ilmu Perikanan Universitas Pohuwato
Jalan Trans Sulawesi No. 147 Kec Marisa Kab. Pohuwato, Gorontalo, Indonesia**^{1*)}asmulianirasyid@gmail.com***ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pemanfaatan pemberian pupuk organik pada berbagai varietas kacang panjang. Penelitian ini dirancang dengan menggunakan rancangan acak kelompok terdiri atas enam taraf perlakuan yaitu pupuk kandang ayam dan varietas kanton tavi (V_{11}); pupuk kandang burung walet dan varietas kanton tavi (V_{12}); pupuk kandang ayam dan varietas pertiwi (V_{21}); pupuk kandang burung walet dan varietas pertiwi (V_{22}); pupuk kandang ayam dan varietas persada (V_{31}); dan pupuk kandang burung walet dan varietas persada (V_{32}). Perlakuan diulang sebanyak 3 kali dengan 5 unit sehingga menghasilkan 90 polybag pengamatan. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh bahwa perlakuan V_{31} memberikan hasil terbaik pada parameter pengamatan panjang tanaman (206,381 cm), jumlah daun (2,685 helai pada umur 14 HST dan 5,683 helai pada umur 21 HST), dan panjang buah kacang panjang (56,207 cm). Perlakuan V_{12} memberikan hasil terbaik pada parameter pengamatan jumlah daun 28 HST (8,529 helai), jumlah buah (6,889 buah per polybag) dan berat buah kacang panjang (180,804 g per polybag).

Kata kunci: kacang panjang, pupuk kandang ayam, pupuk kandang burung walet, varietas**ABSTRACT**

This study aims to determine the utilization of organic fertilizer application on various yardlong bean varieties. The experiment was designed using a randomized complete block design consisting of six treatment levels: chicken manure with the Kanton Tavi variety (V_{11}); swiftlet droppings with the Kanton Tavi variety (V_{12}); chicken manure with the Pertiwi variety (V_{21}); swiftlet droppings with the Pertiwi variety (V_{22}); chicken manure with the Persada variety (V_{31}); and swiftlet droppings with the Persada variety (V_{32}). Each treatment was replicated three times with five units per replication, resulting in a total of 90 observation polybags. Based on the results, the V_{31} treatment produced the best outcomes in the parameters of plant height (206,382 cm), number of leaves (2,685 leaves at 14 days after planting (DAP) and 5,683 leaves at 21 DAP), and pod length (56,207 cm). The V_{12} treatment yielded the best results in the number of leaves at 28 DAP (8,529 leaves), number of pods (6,889 pods), and pod weight (180,804 g).

Keywords: chicken manure, swiftlet droppings, varieties, yardlong bean**PENDAHULUAN**

Kecenderungan masyarakat Indonesia dalam mengonsumsi sayuran dan tanaman hortikultura berdampak pada meningkatnya kegiatan budidaya tanaman tersebut di berbagai wilayah. Kondisi ini didukung oleh fakta bahwa Indonesia merupakan negara agraris, dimana sektor pertanian menjadi pilar utama dalam struktur mata pencaharian dan pembangunan ekonomi. Dalam konteks ini,

subsektor hortikultura memainkan peran penting dengan kontribusi yang cukup besar terhadap pertumbuhan ekonomi nasional. Salah satu jenis tanaman hortikultura yang banyak dibudidayakan oleh masyarakat adalah kacang panjang. Kacang panjang adalah salah satu tanaman semusim yang banyak dibudidayakan oleh masyarakat yang ada di Indonesia (Haryanto, *et al.*, 2010).

Kacang panjang dapat diolah menjadi beraneka macam jenis masakan,

seperti gado-gado, sayur asem, sayur lodeh dan lainnya. Selain itu juga dapat dikonsumsi langsung atau dimakan mentah sehingga dapat dijadikan lalapan. Tanaman sayuran ini banyak digemari oleh masyarakat yang ada di kota maupun di desa, sebab rasanya yang enak, gurih dan banyak menandung vitamin (Sumbayak, 2023).

Kultivar atau dikenal dengan varietas adalah sekumpulan individu tanaman yang dapat dibedakan dari setiap morfologi, fisiologi, dan sitologi. Setelah diproduksi, varietas tersebut akan menunjukkan karakteristik yang membedakannya dari varietas lainnya. Pemanfaatan varietas unggul merupakan salah satu strategi dalam meningkatkan produktivitas tanaman kacang panjang. Untuk memperoleh varietas unggul dengan potensi hasil tinggi sehingga diperlukan serangkaian kegiatan penelitian. Varietas unggul kacang panjang memiliki karakteristik khusus yang membedakannya dari varietas lokal. Beberapa sifat unggul tersebut meliputi potensi hasil yang tinggi, kemurnian genetik, keseragaman ukuran, warna, dan bentuk buah, serta ketahanan atau kerentanan terhadap penyakit tertentu. Selain itu, tingkat kesuburan tanah turut berperan dalam menentukan keberhasilan budidaya kacang panjang (Fahmi, *et al.*, 2022).

Bahan organik dalam tanah menentukan kesuburan tanah. Dalam

lingkungan hidup seperti tanah, keberadaan bahan organik ini dapat menentukan tingkat kesuburan tanah dan membantu memperbaiki kondisi tanah. Salah satu cara untuk mengembalikan kesuburan tanah adalah dengan memberikan pupuk organik, seperti pupuk kandang ayam dan burung walet. Kotoran ayam yang berasal dari bagian cair (urin) dan padat sangat berguna sebagai pupuk organik karena kandungan unsur haranya yang tinggi. Kotoran ayam juga merupakan salah satu bahan organik yang memengaruhi sifat fisik dan pertumbuhan tanaman (Ritongga, *et al.*, 2022).

Pupuk kandang ayam memiliki konsentrasi fosfor yang lebih tinggi daripada jenis pupuk kandang lainnya; namun, jumlah hara ini bergantung pada makanan hewan. Ditambahkan ke dalam kotoran ayam, sisa-sisa makan ayam dan sekam yang digunakan sebagai alas kandang ayam memberikan hasil yang lebih baik pada tanaman karena mudah terdekomposisi dan memiliki kandungan hara yang tinggi. Kotoran burung walet juga dapat digunakan sebagai pupuk kandang (Hartatik, *et al.*, 2015).

Kotoran burung walet selama ini kurang dimanfaatkan dan sering dianggap sebagai limbah oleh peternak. Padahal, dibandingkan dengan pupuk kandang unggas lainnya, kotoran burung walet mengandung unsur hara makro yang tinggi,

seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K). Selain tidak menimbulkan bau yang menyengat, pupuk ini juga bermanfaat dalam mendukung pertumbuhan tanaman dan mampu menurunkan mengurangi kadar toksisitas unsur kimia dalam tanah. Oleh karena itu, kotoran burung walet berpotensi digunakan sebagai alternatif pengganti pupuk kimia (Syawal dan Fibrian, 2022).

Berdasarkan uraian diatas dapat diketahui cara untuk dapat meningkatkan hasil tanaman kacang panjang dan dilakukan penelitian dengan judul "Respon Tiga Varietas Kacang Panjang terhadap Pemberian Pupuk Kandang Ayam dan Burung Walet".

METODOLOGI PENELITIAN

Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di lahan perkebunan di Desa Marisa Selatan Kecamatan Marisa Kabupaten Pohuwato Provinsi Gorontalo pada bulan Desember 2022 sampai Maret 2023.

Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan yaitu tiga varietas benih kacang panjang yaitu varietas kanton tavi, varietas pertiwi, varietas persada, pupuk kandang ayam, pupuk kandang burung walet, polybag ukuran (40x40) cm, dan air. Alat-alat yang digunakan yaitu cangkul, timbangan, ajir tiang panjatan, meteran, papan label perlakuan, timbangan analitik, alat tulis menulis, gunting, dan pisau.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan perlakuan tiga varietas kacang panjang menggunakan pupuk kandang ayam dan pupuk kandang burung walet. Penelitian ini terdiri dari enam taraf perlakuan yaitu varietas kanton tavi dengan pupuk kandang ayam (V_{11}), varietas kanton tavi dengan pupuk kandang burung walet (V_{12}), varietas pertiwi dengan pupuk kandang ayam (V_{21}), varietas pertiwi dengan pupuk kandang burung walet (V_{22}), varietas persada dengan pupuk kandang ayam (V_{31}), dan varietas persada dengan pupuk kandang burung walet (V_{32}). Perlakuan diulang sebanyak tiga kali dengan lima unit sehingga menghasilkan 90 polybag pengamatan.

Prosedur Penelitian

Menyiapkan lahan yang akan digunakan sebagai tempat penyimpanan polybag. Kemudian dilanjutkan dengan pengisian polybag dengan menggunakan perbandingan 2:1 sesuai dengan perlakuan yaitu mencampur tanah subur dengan pupuk kandang ayam atau pupuk burung walet. Sebelum melakukan penanaman terlebih dahulu memilih biji sebagai bibit yang berkualitas. Setiap polybag ditanam dengan satu atau dua biji kacang panjang sesuai dengan perlakuan. Selanjutnya sekitar 14 hari setelah tanam (HST), memasang ajir sebagai tiang pemanjat. Ajir tersebut ditancapkan ke dalam media tanam

di dalam polybag dengan tinggi sekitar kurang lebih 2 m. Penyiraman dilakukan setiap hari yaitu pada pagi dan sore hari. Tidak perlu melakukan penyiraman jika hujan. Penyulaman dilakukan minimal tanaman berumur 7 sampai 14 HST. Penyiangan dilakukan setiap minggu secara manual. Pengendalian hama penyakit dilakukan dengan cara pengendalian hayati, pengendalian kimiawi, pengendalian fisik dan mekanik. Panen dilakukan dengan melihat karakteristik panen seperti kacang panjang sudah panjang dan besar, warna nampak hijau tua. Sebaiknya dilajukan pada pagi atau siang hari dengan menggunakan gunting atau pisau untuk melepas mencabut buah dari batang.

Parameter Pengamatan

Parameter yang diamati terdiri dari parameter vegetatif dan parameter generatif. Parameter vegetatif yaitu panjang tanaman (cm) dan jumlah daun (helai). Sedangkan parameter generatif yaitu jumlah buah (buah), berat segar buah (gram), dan panjang buah (cm).

Analisis Data

Data hasil pengamatan yang diperoleh dari penelitian dianalisis menggunakan *Analysis of Varians* (ANOVA) atau analisis sidik ragam, apabila ada pengaruh perlakuan pada analisis sidik ragam maka dilakukan uji lanjut untuk membedakan rerata antar perlakuan dengan menggunakan uji Beda

Nyata Jujur (BNJ) dengan tingkat kepercayaan 95% atau 99%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Panjang Tanaman

Pengamatan panjang tanaman kacang panjang dilakukan pada umur 14 HST, 21 HST, dan 28 HST. Pengukuran panjang tanaman diukur dari permukaan tanah sampai pada titik tumbuh. Berikut ini grafik tinggi tanaman kacang panjang yang disajikan pada Gambar 1.

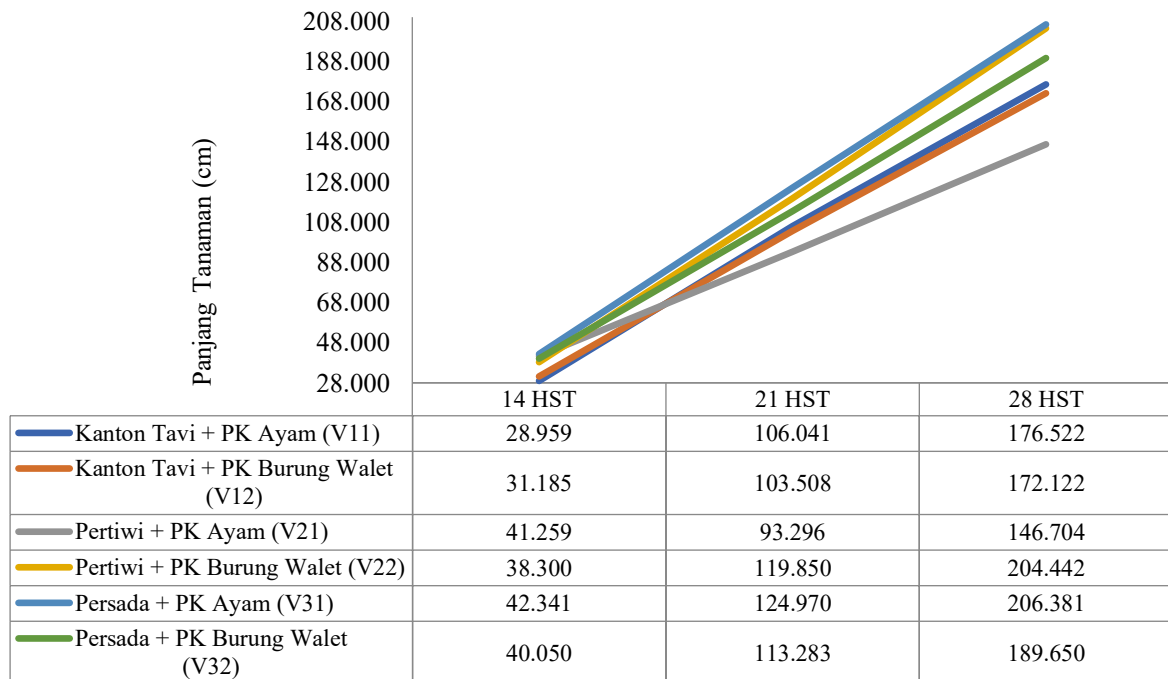
Gambar 1 tersebut menunjukkan pertambahan panjang tanaman kacang panjang yang dilakukan setiap 2 minggu terdapat pada perlakuan V_{31} yaitu perlakuan pupuk kandang ayam dengan varietas persada. Pada perlakuan ini menunjukan peningkatan panjang tanaman yang baik dibandingkan dengan perlakuan yang lain mulai 14 HST (42,341 cm), 21 HST (124,970 cm) sampai dengan 28 HST (206,381 cm). Untuk pengukuran terendah terdapat pada perlakuan V_{21} yaitu pupuk kandang ayam dengan varietas pertiwi.

Jumlah Daun

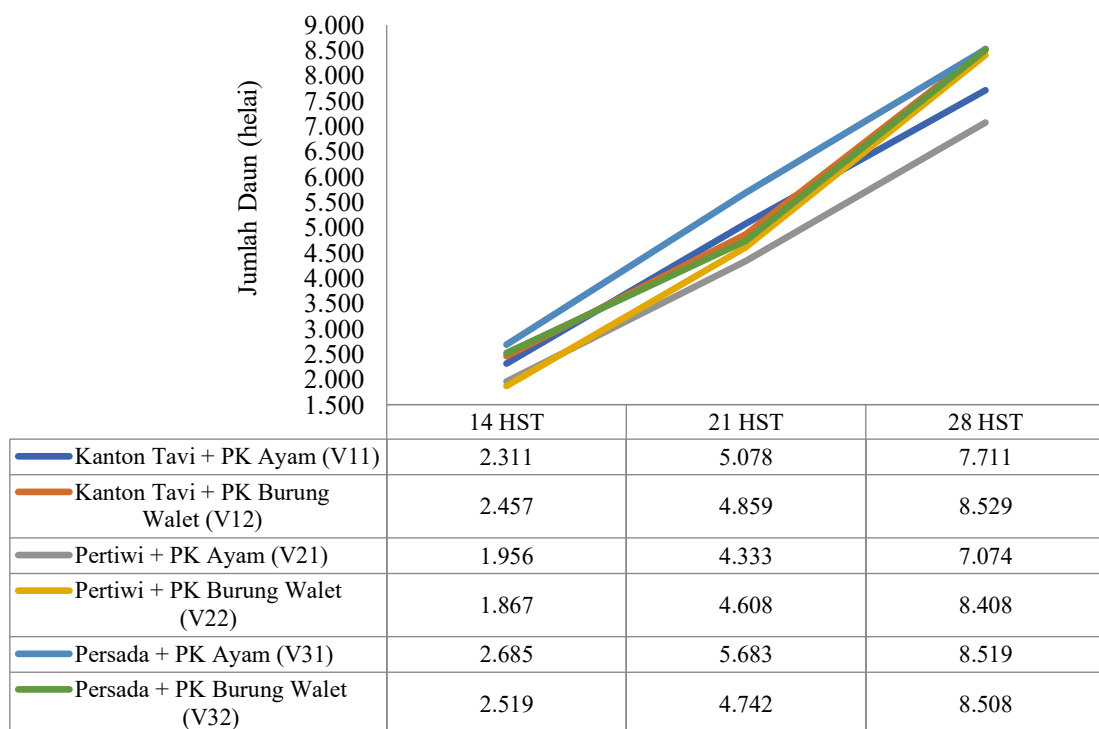
Pengamatan daun dilakukan pada 14 HST, 21 HST, dan 28 HST. Gambar 2 menunjukkan grafik garis rata-rata jumlah daun kacang panjang. Berdasarkan pengamatan terdapat perbedaan jumlah daun dari 14 HST jumlah daun tertinggi (2,685 helai) pada V_{31} (pupuk kandang ayam dengan varietas persada) dan terendah (1,867 helai) pada V_{22} (pupuk kandang

burung walet dengan varietas pertiwi). 21 HST jumlah daun tertinggi (5,683 helai) pada V₃₁ (pupuk kandang ayam varietas persada dan jumlah daun terendah (4,333 helai) V₂₁ (pupuk kandang ayam dengan varietas pertiwi). 28 HST jumlah daun

tertinggi (8,529 helai) pada perlakuan V₁₂ (pupuk kandang burung walet dengan varietas kanton tavi) dan jumlah daun terendah (7,074 helai) pada perlakuan V₂₁ (pupuk kandang ayam varietas pertiwi).



Gambar 1. Grafik garis rata-rata panjang tanaman kacang panjang



Gambar 2. Grafik garis rata-rata jumlah daun tanaman kacang panjang

Analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan pemberian pupuk organik memberikan pengaruh sangat nyata pada variabel pengamatan jumlah daun pada umur 14 HST. Hasil uji lanjut dengan menggunakan uji lanjut BNT dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil uji lanjut BNT jumlah daun tanaman kacang panjang 14 HST

Perlakuan	Jumlah Daun 14 HST
Persada + PK Ayam (V ₃₁)	2,685 ^a
Persada + PK Burung Walet (V ₃₂)	2,519 ^{ab}
Kanton Tavi + PK Burung Walet (V ₁₂)	2,457 ^{ab}
Kanton Tavi + PK Ayam (V ₁₁)	2,311 ^{ab}
Pertiwi + PK Ayam (V ₂₁)	1,956 ^{ab}
Pertiwi + PK Burung Walet (V ₂₂)	1,867 ^b
BNT $\alpha = 0,01$	NP = 0,733

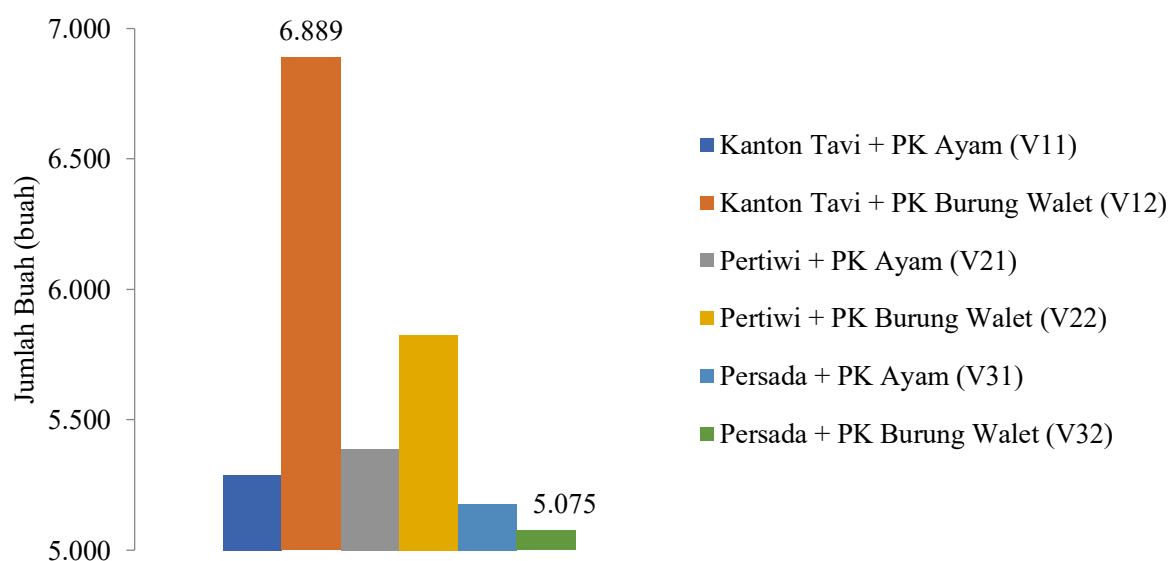
Sumber: Data primer setelah diolah, (2023)

Keterangan : Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda berarti berbeda sangat nyata pada taraf $\alpha = 0,01$.

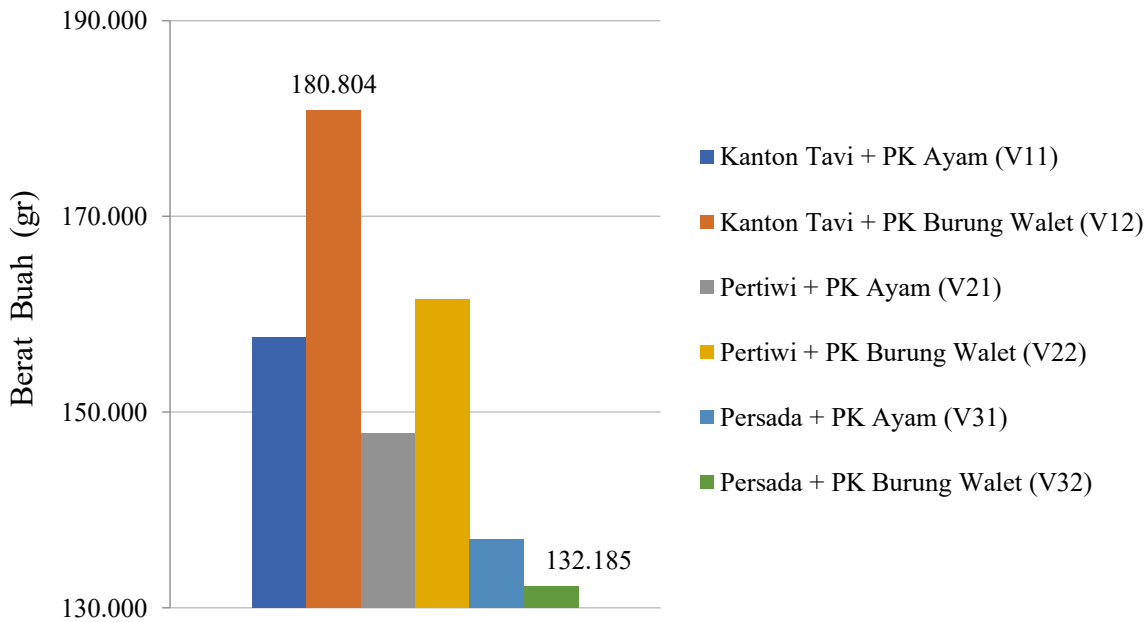
Tabel 1 memperlihatkan bahwa perlakuan V₃₁ (pupuk kandang ayam dengan varietas persada) merupakan jumlah daun tanaman kacang panjang tertinggi pada umur 14 HST berbeda nyata dengan perlakuan V₂₂. Tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya yaitu V₃₂, V₁₂, V₁₁, dan V₂₁.

Jumlah Buah

Data panen jumlah buah kacang panjang dapat dilihat pada Gambar 3 grafik batang rata-rata jumlah buah kacang panjang. Berdasarkan grafik 3 menjelaskan bahwa rata-rata jumlah buah kacang panjang tertinggi pada perlakuan V₁₂ (pupuk kandang burung walet dengan varietas kanton tavi) yaitu 6,889 buah per polybag. Sedangkan rata-rata jumlah buah yang terendah terletak pada perlakuan V₃₂ (pupuk kandang burung walet dengan varietas persada) yaitu 5,075 buah per polybag.



Gambar 3. Grafik batang rata-rata jumlah buah kacang panjang



Gambar 4. Grafik batang rata-rata berat buah kacang panjang

Berat Buah

Data pengamatan berat buah disajikan pada Gambar 4. Berikut ini Gambar 4 grafik batang rata-rata berat buah kacang panjang. Grafik 4 menjelaskan bahwa rata-rata berat buah kacang panjang tertinggi terdapat pada perlakuan V_{12} (pupuk kandang burung walet dengan varietas kanton tavi) yaitu 180,804 gr per polybag. Sedangkan rata-rata panjang buah yang terendah berada pada perlakuan V_{32} (pupuk kandang burung walet dengan varietas persada) yaitu 132,185 gr per polybag.

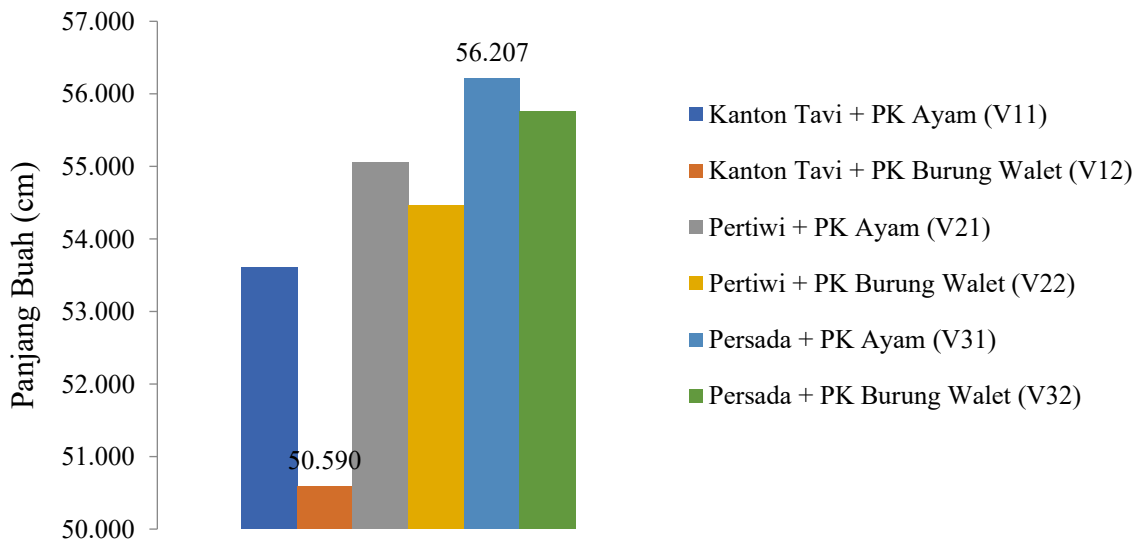
Panjang Buah

Data panen panjang buah kacang panjang dapat dilihat pada Gambar 5. Grafik 5 menunjukan bahwa rata-rata panjang buah kacang panjang tertinggi pada perlakuan V_{31} (pupuk kandang ayam dengan varietas persada) yaitu 56,207 cm.

Sedangkan panjang buah terendah terletak pada perlakuan V_{12} (pupuk kandang burung walet dengan varietas kanton tavi).

Pengaplikasian berbagai jenis pupuk organik pada tanaman menghasilkan respon yang berbeda untuk tanaman kacang panjang. Begitu juga dengan dengan jenis varietas masing-masing pertumbuhannya baik vegetatif dan generatif berbeda.

Berdasarkan hasil penelitian yang didapatkan bahwa perlakuan V_{31} (pupuk kandang ayam dengan varietas persada) memberikan hasil panjang tanaman kacang panjang yang terbaik pada umur 14 HST, 21 HST, dan 28 HST ; jumlah daun terbanyak pada umur 14 HST dan 21 HST ; dan panjang buah dikarenakan pemberian pupuk kandang yang berasal dari kotoran ayam mempunyai kandungan unsur hara yang lebih besar.



Gambar 5. Grafik batang rata-rata panjang buah kacang panjang

Hal ini membuktikan bahwa pemberian pupuk kandang ayam dapat meningkatkan kontinuitas unsur hara dalam tanah agar dapat diserap tanaman untuk merangsang pertumbuhan secara keseluruhan terutama batang dan membantu pembentukan klorofil yang berguna dalam proses fotosintesis. Semakin tinggi nitrogen yang tersedia bagi tanaman maka pertumbuhan batang (panjang tanaman), tunas, dan daun akan semakin banyak tumbuh pada tanaman tersebut.

Hal ini sesuai dengan pendapat Lakitan (2002) dalam Sahetapy, *et al.*, (2017), bahwa nitrogen merupakan penyusun berbagai senyawa seperti asam amino yang diperlukan dalam pembentukan atau pertumbuhan bagian vegetatif seperti batang, daun, dan akar. Nitrogen yang tersedia lebih banyak menyebabkan daun tumbuh lebih lebar sehingga proses fotosintesis dapat berlangsung dengan baik.

Semakin besar fotosintat yang dihasilkan maka pertumbuhan organ tanaman akan semakin baik. Lebih lanjut menurut pendapat Hardjadi (2019) dalam Asmuliani dan Pertiwi (2023), bahwa tercukupya kebutuhan unsur hara tanaman baik unsur hara makro maupun unsur hara mikro, akan membantu mempercepat proses metabolisme pada tanaman yang selanjutnya akan berguna dalam memacu pertumbuhan dan produksi tanaman.

Menurut Hardjowigeno (2007) dalam Shafira, *et al.*, (2022), bahwa pupuk kotoran ayam mempunyai kandungan gizi yang besar karena kotoran padat pada pupuk kotoran ayam tercampur dengan kotoran lainnya, umumnya kandungan unsur pada urine selalu lebih tinggi dibandingkan kotoran padat. Didukung pula oleh pendapat Lingga (2000) dalam Arifah, *et al.*, (2019), bahwa kotoran ayam memiliki kandungan unsur hara 1,5% N ;

1,3% P_2O_5 ; 0,8% K_2O ; dan kadar air 57% ; 4% CaO ; C/N rasio 9 – 11 % dan bahan organik 29%. Selain itu pemberian pupuk organik juga dapat memperbaiki struktur tanah, meningkatkan porositas tanah sehingga dapat meningkatkan aerasi, drainase tanah dan meningkatkan aktivitas mikroorganisme tanah, sehingga tanaman kacang panjang dapat lebih subur.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan jumlah buah dan berat buah tertinggi terdapat pada perlakuan V_{12} (pupuk kandang burung walet dengan varietas kanton tavi), hal ini dikarenakan pupuk kotoran burung walet merupakan pupuk organik dasar yang mengandung unsur hara makro seperti nitrogen, fosfor dan kalium yang sangat dibutuhkan. Tanaman kacang panjang yang diberi pupuk kandang burung walet mampu menerima karbohidrat hasil fotosintesis dalam jumlah lebih banyak sehingga berpengaruh pada pembesaran polong. Salah satu fungsi dari unsur hara fosfor adalah untuk mempercepat dan memperkuat pertumbuhan tanaman muda menjadi tanaman dewasa serta menaikkan hasil. Hal ini sesuai dengan pendapat Hardiyanti (2014) dalam Sukasih dan Jerivay (2022), bahwa fase perkembangan buah meliputi fase pembesaran sel, akumulasi pati, serta senyawa-senyawa yang berhubungan dengan kualitas buah. Pembesaran sel yang terjadi setelah

pembelahan sel merupakan bertambahnya ukuran serta berat buah. Dalam pembentukan dan pengisian buah sangat dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara untuk proses fotosintesis yaitu karbohidrat, lemak, protein, mineral dan vitamin yang akan ditranslokasikan ke bagian penyimpanan contohnya pada buah.

Lebih lanjut menurut Sutedjo (2010) bahwa pemberian bahan organik berpengaruh nyata terhadap peningkatan jumlah buah dan berat buah, hal ini diarekan komposisi bahan organik akan melepaskan unsur hara P, K, Ca, dan Mg yang ada didalam tanah, unsur hara tersebut penting dalam pembentukan buah dan pengisian polong. Dengan adanya unsur fosfor maka proses fotosintesis pada tanaman berjalan dengan sempurna sehingga pembentukan biji dalam polong berjalan dengan baik.

Kemudian menurut Lingga dan Marsono (2010) menjelaskan bahwa pada fase generatif dari terbentuknya buah seperti jumlah buah dan berat buah tentu saja tidak lepas dari peranan unsur hara yang terdapat pada tanah dan penambahan pupuk. Pada fase ini unsur hara makro P dan K berperan aktif, sebab unsur P berfungsi untuk mempercepat pembungaan, pemasakan biji, dan buah. Unsur K berfungsi untuk memperkuat bagian tubuh tanaman seperti daun, bunga, dan buah tidak mudah gugur.

KESIMPULAN

Perlakuan V₃₁ (pupuk kandang ayam dengan varietas persada) memberikan hasil terbaik pada parameter pengamatan panjang tanaman (206,381 cm), jumlah daun (2,685 helai pada umur 14 HST dan 5,683 helai pada umur 21 HST), dan panjang buah kacang panjang (56,207 cm). Perlakuan V₁₂ (pupuk kandang burung walet dengan varietas kanton tavi) memberikan hasil terbaik pada parameter pengamatan jumlah daun 28 HST (8,529 helai), jumlah buah (6,889 buah per polybag) dan berat buah kacang panjang (180,804 g per polybag).

DAFTAR PUSTAKA

- Arifah, S.H., Astininngrum, M., & Susilowati, Y.E. (2019). Efektivitas macam pupuk kandang dan jarak tanam pada hasil tanaman okra (*Abelmoschus esculentus* L. Moench). *VIGOR: Jurnal Ilmu Pertanian Tropika dan Subtropika*, 4(1), 38-42.
- Asmuliani & Pertiwi, E.D. (2023). Hasil tanaman kacang panjang dengan pemberian pupuk kandang ayam. *Plantklopedia: Jurnal Sains dan Teknologi Pertanian*, 3(1), 1-9.
- Fahmi, S., Sugiono, D., Pirngadi, K. & Soedomo, P. (2022). Uji daya hasil galur Pras-1, varietas new jaliteng, dan 3 kultivar lokal kacang panjang (*Vigna sesquipedalis* (L) Fruhw.) di Kabupaten Karawang. *AGRITECH : Jurnal- jurnal Ilmu Pertanian*, 24(1), 13-20.
- Hartatik, W., Husnain, & Widowati, L.R. (2015). Peranan Pupuk Organik dalam Peningkatan Produktivitas Tanah dan Tanaman. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 9(2), 107-120.
- Haryanto, E., Suhartini, T. & Rahayu, E. (2011). *Budidaya Kacang Panjang*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Lingga, P. dan Marsono. (2010). *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Ritongga, M.N., Aisyah, S., Rambe, M.J. Rambe, S. & Wahyuni, S. (2022). Pengolahan kotoran ayam menjadi pupuk organik ramah lingkungan. *JURNAL ADAM : Jurnal Pengabdian Masyarakat Institut Pendidikan Tapanuli Selatan*, 1(1), 137-141.
- Sahetapy, M.M., Pongoh, J., & Tilaar, W. (2017). Analisis pengaruh beberapa dosisi pupuk bokashi kotoran ayam terhadap pertumbuhan dan produksi tiga varietas tomat (*Lycopersicum esculentum* Miil) di Desa Airmadidi. *Agri-Sosioekonomi Unsrat: Jurnal Ilmiah Sosial Ekonomi Pertanian*, 13(2), 71-82.
- Shafira, O.H., Hendarto, K., Ginting, Y.C., & Ramadiana, S. (2022). Pengaruh dosisi pupuk kandang ayam dan aplikasi pupuk hayati terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman melon (*Cucumis melo* L.). *Inovasi Pembangunan: Jurnal Kelitbangan Balitbangda Lampung*, 10(1), 39-50.
- Sukasih, N.S. & Jerivay, V. (2022). Peran pupuk kotoran walet terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kacang tanah (*Arachis hypogaeae* L.). *PIPER : Jurnal Publikasi Informasi Pertanian*, 18(1), 7-13.
- Sumbayak, A.N. (2023). *Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang Panjang (Vigna sinensis L.) terhadap Aplikasi Kompos Serasah Jagung dan Pupuk Hayati Bioneensis*. Skripsi. Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Medan Area. Medan.
- Sutedjo, M.M. (2010). *Pupuk dan Cara Pemupukan*. Rineka Cipta. Jakarta.
- Syawal & Fibriani, A. (2022). Respon pertumbuhan dan produksi kacang hijau (*Vigna radiata*) terhadap pemberian pupuk feses burung walet dan POC air kelapa. *Jurnal Pionir LPPM Universitas Asahan*, 8(1), 111-129.