

Pengaruh pemberian berbagai komposisi bahan organik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kacang panjang (*Vigna Sinensis L.*) dengan sistem pertanian berkelanjutan

*The effect of fertilization with various organic material compositions on the growth and yield of string bean plants (*Vigna Sinensis L.*) using a sustainable agricultural system*

Andi Setiawan*, Suryani Sajar, Ihsan Proyogo

¹Program Studi Agroteknologi, Fakultas Sains dan Teknologi,
Universitas Pembangunan Panca Budi
Jl. Jend. Gatot Subroto Km. 4,5 Sei Sikambing, Medan, Sumatera Utara 20122, Indonesia

*Corresponding author: andisetiawan@dosen.pancabudi.ac.id

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the impact of optimizing organic matter and its composition on the development and productivity of string bean plants. The study was conducted from May to July 2023 at Sampe Cita Village, Kutalimbaru District, Deli Serdang Regency. A non-factorial randomized group design (RAK) was utilized in this study with eight treatments and three replications. The treatments are P0 = Anorganic fertilizer (17 gr/plot N, 15 gr/plot P2O5, 15gr/plot K2O) as control; P1= Cow dung compost 1.5 kg/plot; P2= Paitan 2 kg/plot; P3 = Azolla compost 1.5 kg/plot; P4= Cow dung compost 0.75 kg/plot + Paitan 1 kg/plot; P5= Cow dung compost 0.75 kg/plot + azolla compost 0.75 kg/plot; P6= Cow dung compost 0.35 kg/plot + paitan 1.5 kg/plot; P7= Cow dung compost 0.35 kg/plot + azolla compost 1 kg/plot. All data were analyzed using one way ANOVA and further tested using Duncan's Multiple Range Test (DMRT). The findings indicated that organic substances in various scenarios showed similar impacts on all growth and yield parameters. The longest average plant length for all organic matter treatments at 4 weeks after planting (WAP) was found in treatment P7 which was 70.40 cm. Meanwhile, at 6 and 8 WAP, the results of the P2 treatment were obtained (222.98 cm and 279.04 cm, respectively). At 6 WAP, the P4 treatment had the most productive branches, with 5.28 branches. and the highest average number of fruit aged 7 WAP was found in treatment P7, namely 68.40 pieces. Meanwhile, the highest length and the number of fruit aged 8 and 9 WAP were found in treatment P2, namely 222.98 cm and 279.04 fruits, respectively. It can be concluded that the use of various types and compositions of organic fertilizers produces results comparable to inorganic fertilizers in all aspects of the growth and yield of string bean.

Keywords: Azolla, Organic fertilizer, Paitan, String beans

PENDAHULUAN

Tanaman kacang panjang terdiri dari dua varietas, yakni varietas yang bersifat merambat dan tidak merambat. Varietas yang sering ditanam merupakan kategori yang merambat, dicirikan oleh kemampuan tanaman untuk melilit pada ajir, dengan biji memiliki panjang sekitar \pm 40-70 cm dan berwarna hijau atau putih kehijauan (BP3K Lubuk Pinang, 2012).

Phaseolus vulgaris adalah salah satu varietas tanaman hortikultura yang dapat secara sederhana diolah menjadi bahan pangan yang mengandung berbagai nutrisi penting seperti protein, lemak nabati, karbohidrat, dan unsur mineral. Tanaman kacang panjang, terutama

pada polongnya memiliki fungsi sebagai pengatur metabolisme tubuh dan mendukung kelancaran proses pencernaan karena kandungan seratnya yang baik. Oleh karena itu, kacang panjang dapat memberikan dampak yang menguntungkan pada kesehatan manusia (Kurdianingsih et al., 2015).

Menurut Haryanto dan Suhartini (2012) yang menyatakan bahwa biji kacang panjang mengandung sejumlah besar protein tumbuhan, karbohidrat, lemak, dan air. Kandungan nutrisi tersebut membuat kacang panjang menjadi pilihan yang efisien sebagai alternatif sayuran bagi penduduk Indonesia. Tanaman ini memiliki karakteristik tumbuh dengan dengan cara merambat, jumlah daun tiga helai (*tripoliata*), dan memiliki struktur batang yang kuat. Kacang panjang memiliki manfaat ganda, yaitu dapat dimanfaatkan sebagai sayuran dan akarnya mampu menyerap nitrogen bebas yang berguna sebagai pupuk tanah. Hal ini dikarenakan adanya bintil-bintil bakteri *Rhizobium* pada akar tanaman kacang panjang (Anto, 2013).

Berdasarkan data yang ada, terdapat penurunan produksi kacang panjang dari tahun ke tahun. Pada tahun 2016, produksi mencapai 388.059 ton, diikuti oleh 381.189 ton pada tahun 2017, dan 370.225 ton pada tahun 2018 (Badan Pusat Statistik, 2018). Implementasi pemupukan yang sesuai menjadi suatu keharusan karena tanaman kacang panjang di Indonesia berperan sebagai komoditas perdagangan yang umum ditemui setiap hari. Oleh karena itu, optimisasi dalam budidaya kacang panjang perlu dilakukan untuk meningkatkan produksi, di mana salah satu strateginya adalah melalui penerapan pemupukan yang efektif (BP3K Lubuk Pinang, 2012).

Penggunaan pupuk anorganik secara berkelanjutan kemungkinan akan menyebabkan penurunan efisiensi produksi tanah. Salah satu strategi yang dapat digunakan untuk mengurangi dampak negatif yang mungkin timbul akibat penggunaan pupuk anorganik adalah dengan memanfaatkan bahan organik (Hendriyani & Setiari, 2009). Bahan organik memiliki peran utama sebagai zat pengimbang yang mampu menyerap sejumlah zat, sehingga kelebihan senyawa tidak merugikan pertumbuhan tanaman (Hasbi, 2015).

Sumber daya organik yang melimpah di sekitar lingkungan dapat dimanfaatkan dalam pertanian. Bahan organik, seperti pupuk kandang sapi memiliki keuntungan dalam hal ketersediaan, keterjangkauan, dan harga yang relatif terjangkau bagi para petani. Menurut Agustina (2011), komposisi pupuk kandang sapi mengandung sekitar 0,7% nitrogen (N) dan 0,58% kalium (K₂O), sedangkan urin sapi mengandung sekitar 0,6% N dan 0,5% K. Selain itu, pemberian kompos pupuk kandang sapi dengan takaran 30 ton per hektar sangat efektif dalam meningkatkan hasil produksi umbi pada tanaman bawang merah (Mayun, 2007).

Selanjutnya, rumput Paitan juga dikenal sebagai *Tithonia diversifolia*, yaitu golongan tumbuhan yang tumbuh secara alami dan tersebar luas di daerah dataran. Rumput tersebut memiliki potensi sebagai pupuk hijau yang mampu meningkatkan ketersediaan nutrisi bagi tanaman. Hasil penelitian Faqihuddin (2011) melaporkan bahwa penggunaan kombinasi pupuk hijau dengan dosis 20,75 ton ha⁻¹ dapat meningkatkan produksi bawang merah kering hingga 10,51 ton ha⁻¹, serta meningkatkan jumlah umbi kering sekitar 13,13%. Peningkatan ini jauh lebih signifikan dibandingkan dengan penggunaan pupuk anorganik pada dosis 0,16 N ton; 0,1 ton P₂O₅ ton ha⁻¹; dan 0,16 K₂O ton ha⁻¹.

Sementara itu, azolla yang termasuk jenis tumbuhan paku air yang mengambang, dapat dijadikan sebagai bahan pupuk kompos yang baik karena mengandung unsur nutrisi yang penting bagi tanaman. Selain itu, tumbuhan ini memiliki pertumbuhan yang cepat dan menjalin hubungan simbiosis dengan *Anabaena azollae* yang mampu menangkap Nitrogen (N₂) dari atmosfer. Hidayat & Rosliani (1996) menyatakan bahwa penanaman padi dengan menggunakan pupuk kompos Azolla mampu meningkatkan produksi sekitar 12,9% dibandingkan penggunaan pupuk urea. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan berbagai jenis dan jumlah bahan organik pada tanaman kacang panjang dapat membantu mengurangi

ketergantungan petani pada pupuk anorganik yang berlebihan. Dengan demikian, praktik pertanian yang lebih berkelanjutan bisa dihasilkan.

METODE PENELITIAN

Waktu, lokasi, dan materi penelitian

Penelitian dilakukan selama tiga bulan, yaitu sejak Bulan Mei hingga Juli 2023 di Sampe Cita, sebiji wilayah di Kutalimbaru, bagian dari Kabupaten Deli Serdang. Beberapa alat yang digunakan dalam penelitian antara lain alat pertanian tradisional (gembor dan cangkul), Instrumen pengukuran presisi yang digunakan melibatkan timbangan analitik, Leaf Area Meter (LAM), alat pengukur seperti penggaris dan meteran, peralatan laboratorium seperti oven, perangkat dokumentasi berupa kamera, dan perlengkapan penulisan. Materi penelitian lainnya yaitu benih kacang panjang, kotoran sapi, kompos azolla, rumput paitan, pupuk ZA, pupuk SP36, pupuk KCl, serta pestisida hayati dan kimia.

Metode, rancangan percobaan, dan variabel yang diamati

Penelitian dilakukan secara eksperimen yang didesain menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) non faktorial dengan delapan perlakuan dan tiga kali ulangan sehingga dibuat 24 petak perlakuan. Delapan perlakuan tersebut yaitu P0 (kontrol) menggunakan pupuk anorganik (17 gr/plot N, 15 gr/plot P2O5, 15gr/plot K2O). Selanjutnya, P1 menggunakan kompos kotoran sapi sebanyak 1,5 kg/plot, P2 menggunakan paitan sebanyak 2 kg/plot, P3 menggunakan kompos azolla sebanyak 1,5 kg/plot, P4 menggunakan kombinasi kompos kotoran sapi 0,75 kg/plot dan paitan 1 kg/plot, P5 menggunakan kombinasi kompos kotoran sapi 0,75 kg/plot dan kompos azolla 0,75 kg/plot, P6 menggunakan kombinasi kompos kotoran sapi 0,35 kg/plot dan paitan 1,5 kg/plot, serta P7 menggunakan kombinasi kompos kotoran sapi 0,35 kg/plot dan kompos azolla 1 kg/plot. Parameter yang diamati antara lain panjang tanaman (cm), jumlah cabang produktif (cabang), berat kacang per sampel (g), berat kacang per plot (g), jumlah biji per sampel (biji), dan jumlah biji per plot (biji).

Analisis data

Data hasil penelitian yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis sidik ragam satu arah (ANOVA one way). Jika terdapat perbedaan nyata diantara perlakuan, maka diuji lanjut dengan uji jarak berganda Duncan (*Duncan multiple range test*) pada taraf kepercayaan $\alpha = 0,05$. Semua data diproses menggunakan *Software SPSS for Windows 25th version*, dan data yang disajikan dalam bentuk nilai rata-rata.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian

Data pada Tabel 1 menunjukkan bahwa ukuran tanaman terpanjang pada 4 MST terdapat pada perlakuan P7 (Kompos kotoran sapi 0,35 kg/plot + kompos azolla 1 kg/plot) yaitu 70,40 cm. Sementara itu, pada 6 dan 8 MST ukuran tanaman terpanjang terdapat pada perlakuan P2 (Paitan 2 kg/plot) yaitu masing-masing berukuran 222,98 dan 279,04 cm. Sedangkan panjang tanaman terendah pada 4 MST terdapat pada perlakuan P6 (Kompos kotoran sapi 0,35 kg/plot + paitan 1,5 kg/plot) yaitu 57,85 cm, pada 6 MST terdapat perlakuan P5 (Kompos kotoran sapi 0,75 kg/plot + kompos azolla 0,75 kg/plot) yaitu 210,63 cm, dan pada 8 MST terdapat pada perlakuan P1 (1,5 kg/plot) yaitu 260,47 cm.

Selanjutnya, jumlah cabang produktif kacang panjang terbanyak berdasarkan perlakuan pemberian kombinasi beberapa bahan organik pada 6 MST terdapat pada perlakuan P4 (Kompos kotoran sapi 0,75 kg/plot + Paitan 1 kg/plot) yaitu sebanyak 5,28 cabang. Sedangkan, jumlah cabang produktif terendah pada 6 MST terdapat pada perlakuan P0 anorganik (17 gr/plot N, 15 gr/plot P2O5, 15gr/plot K2O) yaitu 5,02 cabang (Tabel 2).

Tabel 1. Rataan panjang tanaman kacang panjang umur 4; 6; dan 8 MST

No	Komponen Pemanding	Rataan panjang tanaman (cm)		
		4 MST	6 MST	8 MST
1	P0 vs P (1,2,3,4,5,6,7)	65,97 vs 62,65	213,99 vs 212,77	266,88 vs 267,08
2	P (1,2,3) vs P (4,5,6,7)	64,11 vs 61,20	210,35 vs 215,19	269,05 vs 265,12
3	P1 vs P (2,3)	65,77 vs 62,46	213,66 vs 208,70	260,47 vs 273,34
4	P2 vs P3	66,58 vs 58,34	222,98 vs 194,42	279,04 vs 267,65
5	P4 vs P (5,6,7)	60,23 vs 62,17	215,87 vs 214,51	261,73 vs 268,51
6	P5 vs p (6,7)	60,23 vs 64,12	210,63 vs 218,40	267,73 vs 269,29
7	P6 vs P7	57,85 vs 70,40	218,32 vs 218,49	266,76 vs 271,83

Tabel 2. Rataan jumlah cabang produktif tanaman kacang panjang umur 6 MST

No	Komponen pemanding	Rataan panjang tanaman (cabang)
		6 MST
1	P0 vs P (1,2,3,4,5,6,7)	5,02 vs 5,18
2	P (1,2,3) vs P (4,5,6,7)	5,13 vs 5,24
3	P1 vs P (2,3)	5,10 vs 5,16
4	P2 vs P3	5,11 vs 5,21
5	P4 vs P (5,6,7)	5,28 vs 5,20
6	P5 vs p (6,7)	5,25 vs 5,15
7	P6 vs P7	5,17 vs 5,14

Tabel 3. Rataan jumlah biji per sampel tanaman kacang panjang umur 7; 8; dan 9 MST

No	Komponen pemanding	Jumlah biji per sampel (biji)		
		7 MST	8 MST	9 MST
1	P0 vs P (1,2,3,4,5,6,7)	65,57 vs 60,59	213,99 vs 212,77	269,88 vs 267,08
2	P (1,2,3) vs P (4,5,6,7)	60,23 vs 60,95	210,35 vs 215,19	269,05 vs 268,62
3	P1 vs P (2,3)	65,77 vs 57,46	213,66 vs 208,70	260,47 vs 273,34
4	P2 vs P3	56,58 vs 58,34	222,98 vs 194,42	279,04 vs 267,65
5	P4 vs P (5,6,7)	60,23 vs 61,67	215,87 vs 214,51	268,73 vs 268,51
6	P5 vs p (6,7)	60,23 vs 63,12	210,63 vs 218,40	267,73 vs 269,29
7	P6 vs P7	57,85 vs 68,40	218,32 vs 218,49	266,76 vs 271,83

Jumlah biji kacang panjang per sampel terbanyak umur 7 MST terdapat pada perlakuan P7 (Kompos kotoran sapi 0,35 kg/plot + kompos azolla 1 kg/plot) yaitu 68,40 biji. Selanjutnya, pada umur 8 dan 9 MST terdapat pada perlakuan P2 (Paitan 2 kg/plot) yaitu masing-masing sebanyak 222,98 dan 279,04 biji. Sementara itu, jumlah biji kacang panjang yang terendah umur 7 MST terdapat pada perlakuan P2 (Paitan 2 kg/plot) yaitu sebanyak 56,58 biji. Sedangkan pada umur 8 dan 9 MST terdapat pada perlakuan P3 (Kompos azolla 1,5 kg/plot) yaitu masing-masing sebanyak 194,42 dan 267,65 biji (Tabel 3).

Pembahasan hasil penelitian

Pertumbuhan dan produktivitas tanaman yang optimum dicapai melalui penyediaan yang cukup dari unsur hara makro dan mikro yang diperlukan oleh tanaman. Campuran beberapa senyawa organik mengandung unsur hara makro seperti Nitrogen, Kalium, Posfor, Sulfur, dan Magnesium, serta melibatkan unsur hara mikro seperti seng, tembaga, dan besi. Pertumbuhan dan produktivitas tanaman yang maksimal terjadi karena kebutuhan unsur hara makro dan mikro yang terpenuhi dengan cukup melalui campuran senyawa organik tersebut. Hal ini didukung oleh penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Hamzah (2014) yang menyatakan bahwa apabila unsur hara makro dan mikro terdapat dalam jumlah banyak dapat dimanfaatkan

oleh tanaman dengan baik. Sedangkan, apabila unsur hara makro dan mikro dalam jumlah yang sedikit pertumbuhan dan produksi tanaman akan terganggu.

Material organik yang diintroduksi ke dalam tanah akan mengalami dekomposisi oleh mikroorganisme tanah, menyebabkan peningkatan karakteristik fisik, kimia, dan biologi tanah. Apabila material organik yang dimasukkan memiliki rasio C/N yang rendah, proses mineralisasi nitrogen akan lebih mendominasi daripada proses imobilisasi nitrogen, sehingga material organik tersebut dapat berperan sebagai sumber nitrogen bagi tanah (Idawati & Haryanto, 2001).

Kandungan tinggi nitrogen (N) menyebabkan tanaman memperoleh warna hijau yang lebih intens, sehingga proses fotosintesis dapat berlangsung secara optimum. Keberhasilan proses fotosintesis ini memiliki dampak signifikan terhadap kualitas dan jumlah hasil panen akhir. Peningkatan kandungan nitrogen akan meningkatkan rangsangan pertumbuhan anakan tanaman, yang pada gilirannya meningkatkan jumlah biji yang dihasilkan. Hal ini disebabkan oleh pengaruh positif unsur nitrogen terhadap pertumbuhan anakan, yang secara langsung mempengaruhi akumulasi biji. Sejalan dengan pemahaman ini, Setyamidjaja, (1986) menjelaskan bahwa keberadaan unsur nitrogen dapat memperoleh warna hijau yang lebih pada tanaman karena kandungannya yang kaya akan butir-butir hijau pada daun, yang memiliki peran penting dalam proses fotosintesis dan turut memengaruhi perkembangan cabang tanaman.

KESIMPULAN

Penggunaan berbagai jenis dan komposisi pupuk organik memperoleh hasil yang sebanding dengan pupuk anorganik pada semua aspek pertumbuhan dan hasil tanaman kacang panjang.

DAFTAR PUSTAKA

- Anto. (2013). *Teknologi Budidaya Kacang Panjang*. Penyuluhan Pertanian. BPTP.
- Badan Pusat Statistik. (2018). *Statistik Tanaman Sayuran dan Biji-bijian Semusim Indonesia*. <https://www.bps.go.id/publication/2019/10/07/9c5dede09c805bc38302ea>.
- BP3K Lubuk Pinang. (2012). *Cara Budidaya Kacang Panjang*. Cara Budidaya Kacang Panjang.
- Faqihuddin, M. . (2011). *Penggunaan Berbagai Dosis Kompos Paitan dan Pupuk Kotoran Kambing Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Merah (Allium ascalonicum L.)*.
- Haryanto, E., T. Suhartini, E. R. (2012). *Budidaya Kacang Panjang*. Penebar Swadaya.
- Hasbi, N. (2015). Pengaruh Pemberian Pupuk Nitrogen, Fosfor Dan Kalium Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Rumput Benggala (*Panicum Maximum*). *Skripsi. Universitas Hasanuddin. Makassar*.
- Hendriyani, I. S., & Setiari, N. (2009). Kandungan klorofil dan pertumbuhan kacang panjang (*Vigna sinensis*) pada tingkat penyediaan air yang berbeda. *Jurnal Sains & Matematika*, 17(3), 145–150.
- Hidayat, A., & Rosliani, R. (1996). Pengaruh pemupukan N, P, dan K pada pertumbuhan dan produksi bawang merah kultivar Sumenep. *J. Hort*, 5(5), 39–43.
- Idawati, I., & Haryanto, H. (2001). *Kombinasi Bahan Organik Dan Pupuk Inorganik Meningkatkan Hasil dan Serapan Padi Gogo*.
- Kurdianingsih, S., Rahayu, A., & Setyono, S. (2015). Efektivitas pupuk kalium organik cair dan tahapan pemupukan kalium terhadap pertumbuhan, produksi, dan daya simpan kacang panjang (*Vigna sesquipedalis* (L.) Fruhw.) kultivar KP-1. *Jurnal Agronida*, 1(2).
- Mayun, I. A. (2007). Efek mulsa jerami padi dan pupuk kandang sapi terhadap pertumbuhan dan hasil bawang merah di daerah pesisir. *Agritrop*, 26(1), 33–40.
- Setyamidjaja, D. (1986). Pupuk dan pemupukan. *CV. Simplex. Jakarta*, 122.