

**PENGARUH PEMBERIAN PUPUK KANDANG SAPI DAN PUPUK UREA  
TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN BUNCIS  
(*Phaseolus vulgaris* L.)**

Oleh:  
Yakub Laia  
Universitas Darma Agung  
E-mail:  
[laiyakub142@gmail.com](mailto:laiyakub142@gmail.com)

**ABSTRACT**

*This study expects to decide the impact of cow compost and urea manure to increment yields and ideal plant development. This exploration was completed at the Medan City Food Security Administration, Jl. Delightful Kramat/Selambo Ujung. From May to August 2023. This study utilized a factorial randomized bunch plan (RBD) which comprised of 2 treatment factors with the image S which comprised of 3 levels, in particular; ( S1) 1 kg/plot (S2) 2 kg/plot and (S3) 3 kg/plot. The subsequent factorial is the U image which comprises of 3 levels to be specific; ( U1) 30 g/plot (U2) 40 g/plot and (P3) 50 g/plot. With the goal that 9 medicines were gotten. Every treatment was rehashed multiple times. The perception information was then examined with the F trial of change at the 5% level, in the event that the thing that matters was huge, the test was gone on with the Duncan test. From the aftereffects of the examination and conversation completed, the accompanying ends were gotten: 1). The impact of cow fertilizer application affected plant level, number of leaves, number of blossoms, number of cases and unit weight of bean plants (*Phaseolus vulgaris* L.) 2). The impact of applying urea manure meaningfully affected plant level, significantly affected the quantity of leaves, fundamentally affected the quantity of blossoms and affected the quantity of cases and unit weight of bean plants (*Phaseolus vulgaris* L.) 3). The communication between the treatment of cow excrement and urea manure essentially affected plant level, number of blossoms, number of cases and unit weight, however not altogether unique on the quantity of leaves of bean plants (*Phaseolus vulgaris* L.).*

**Keywords : Cow Manure, Urea Fertilizer and Chickpeas**

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk menilai bagaimana pemberian pupuk kandang sapi dan pupuk urea memengaruhi peningkatan hasil produksi dan pertumbuhan tanaman secara maksimal. Penelitian ini dilakukan di Dinas Ketahanan Pangan Kota Medan, Jl. Kramat Indah / Selambo Ujung, pada periode Mei hingga Agustus 2023. Metode penelitian ini menerapkan desain eksperimen dengan faktorial acak kelompok (RAK) yang melibatkan dua faktor perlakuan. Faktor pertama, dilambangkan sebagai "S," memiliki tiga tingkatan yang berbeda: (S1) 1 kg/plot, (S2) 2 kg/plot, dan (S3) 3 kg/plot. Faktor kedua adalah pupuk urea, disimbolkan sebagai "U," dengan tiga tingkatan yang berbeda: (U1) 30 g/plot, (U2) 40 g/plot, dan (U3) 50 g/plot. Ini menghasilkan total sembilan kombinasi perlakuan, yang setiap kombinasi diulang sebanyak tiga kali. Data pengamatan kemudian dianalisis menggunakan analisis ragam dengan uji F pada tingkat signifikansi 5%. Apabila ada perbedaan signifikan, maka pengujian lanjutan dilakukan dengan uji Duncan. Hasil penelitian dan analisis menyimpulkan beberapa poin utama: 1. Pemberian pupuk kandang sapi tidak memiliki dampak signifikan terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah bunga, jumlah polong, dan berat polong tanaman buncis (*Phaseolus vulgaris* L.). 2. Pemberian pupuk urea memiliki dampak signifikan terhadap tinggi tanaman, tetapi tidak berpengaruh secara signifikan pada jumlah daun. Pemberian pupuk urea

memiliki dampak yang cukup besar terhadap jumlah bunga, jumlah polong, dan berat polong pada tanaman buncis (*Phaseolus vulgaris* L.). Selain itu, ketika pupuk kandang sapi digunakan bersamaan dengan pupuk urea, hal ini juga secara nyata memengaruhi tinggi tanaman, jumlah bunga, jumlah polong, dan berat polong. Meskipun demikian, penting untuk dicatat bahwa tidak terdapat pengaruh yang signifikan dari interaksi tersebut terhadap jumlah daun pada tanaman buncis (*Phaseolus vulgaris* L.).

**Kata Kunci : Pupuk Kandang Sapi, Pupuk Urea Dan Buncis**

## **PENDAHULUAN**

Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) termasuk ke dalam kategori sayuran kacang-kacangan yang sangat disukai di Indonesia. dan memiliki peluang pasar yang menjanjikan bagi para penjual dan konsumen. Buncis merupakan sumber protein nabati yang kaya akan vitamin A, B, dan C. Kandungan protein dalam buncis berkisar antara 20-28%, dan memiliki nilai kalori sekitar 31 kkal/100 gram, seperti yang disebutkan dalam penelitian oleh Handayani pada tahun 2013. Menurut penelitian oleh Duaja dan rekan-rekannya pada tahun yang sama, buncis diketahui memiliki kadar protein nabati yang lebih dari 35,1%.

Produksi tanaman buncis di Sumatera Utara mengalami kenaikan di mulai dari tahun 2017 mencapai 29,434 ton, Pada tahun 2018, produksi mencapai 24,832 ton, diikuti oleh 28,674 ton pada tahun 2019, kemudian meningkat menjadi 36,597 ton pada tahun 2020, dan mencapai 49,856 ton pada tahun 2021. Namun, pada tahun 2022, terjadi penurunan dalam hasil produksi menjadi 46,858 ton. dengan permasalahan yang tidak di ketahui maka dengan itu peneliti melakukan penelitian, supaya nilai produksi sayuran buncis di Sumatra Utara kembali meningkat dan kebutuhan masyarakat dapat terpenuhi (BPS, 2022).

Salah satu langkah untuk meningkatkan hasil produksi tanaman buncis adalah dengan memastikan suplai unsur hara yang memadai selama proses pertumbuhannya melalui pemupukan yang sesuai. Sistem pertanian organik, yang dikenal sebagai Organik Farming, merupakan metode pertanian yang bertujuan untuk menjaga kesuburan tanah

dan pertumbuhan tanaman dengan mengelola tanah dan tanaman menggunakan bahan alami atau bahan alami sebagai sumber informasi, dan menghindari penggunaan pupuk kandang dan pestisida palsu, kecuali disarankan atau diperlukan.

Dalam upaya mengembangkan dan menerapkan sistem pertanian organik, petani menghadapi sejumlah tantangan dan isu. Salah satunya adalah produktivitas pertanian organik yang cenderung lebih rendah. Hal ini membuat petani kurang termotivasi untuk beralih ke pertanian organik, terutama jika tidak ada motivasi harga yang menarik untuk produk alaminya. Selain itu, kandungan suplemen dalam bahan alami umumnya sangat rendah, sehingga penting untuk menggunakan jumlah yang lebih besar untuk memenuhi kebutuhan nutrisi tanaman.

Pemberian kompos alami merupakan tindakan menambah suplemen dan memperbaiki sifat sebenarnya dari kotoran. Memanfaatkan kompos alami dapat membantu pengerjaan tanah dengan memanfaatkan kotoran hewan atau pupuk sapi. Seekor sapi dewasa dapat menghasilkan sekitar 23,59 kg kompos setiap harinya yang mengandung unsur N, P, dan K. Selain unsur-unsur skala besar tersebut, kotoran dari kompos sapi juga dapat menghasilkan berbagai nutrisi mini seperti Fe, Zn, Bo, Mn, Cu, dan Mo. Oleh karena itu, pupuk kandang ini dapat dianggap sebagai pilihan pupuk alternatif yang mendukung produktivitas tanaman per hektar, seperti yang disebutkan dalam penelitian oleh Djazuli dan Ismunadji pada tahun 1983.

Pemanfaatan materi organik

merupakan salah satu teknik yang diterapkan dalam pertanian organik. Seperti dikemukakan Novizan pada tahun 2004, bahan organik ini mengacu pada kompos yang berasal dari gabungan limbah hewan, Limbah makanan dan urin mengandung unsur hara seperti N, P dan K yang bermanfaat untuk meningkatkan kesuburan tanah. Selain itu, Winarso pada tahun 2005 mengemukakan bahwa penggunaan bahan alami dapat lebih mengembangkan struktur tanah, batas menahan air dan pergerakan organik dalam tanah. Penentuan jenis bahan alami dapat didasarkan pada kandungan nutrisinya. Pupuk sapi lebih mengutamakan kandungan suplemen dibandingkan kotoran ayam, sehingga menjadi pilihan yang lebih menguntungkan. Selain itu, limbah kotoran sapi tersedia dalam jumlah yang melimpah, sehingga dalam penelitian ini, bahan organik dari pukan sapi yang tersedia di lokasi setempat akan digunakan, sesuai dengan prinsip yang ditekankan oleh Sutanto pada tahun 2002, bahwa pertanian organik selalu memanfaatkan sumber daya lokal yang tersedia.

Pupuk urea menjadi favorit di kalangan petani Indonesia karena harganya yang terjangkau dan dampak langsungnya terlihat pada pertumbuhan tanaman setelah penggunaan. Pupuk urea memberikan sejumlah manfaat dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman buncis, di antaranya sebagai berikut:

1. Pemberian pupuk urea menyebabkan daun tanaman menjadi lebih hijau dan segar, serta meningkatkan kandungan butiran hijau daun (klorofil) yang memiliki peran kunci dalam proses fotosintesis.
2. Pupuk urea mengandung protein yang berguna bagi pertumbuhan tanaman.
3. Kotoran urea dapat dimanfaatkan pada berbagai jenis tanaman, antara lain tanaman pangan, tanaman hijau, tanaman perkebunan, organisasi peternakan, dan organisasi perikanan.

Campuran pupuk anorganik dan kompos alami sangat mempengaruhi perkembangan dan hasil tanaman kacang-kacangan. Hal ini terjadi karena penggunaan kompos secara rutin dapat meningkatkan kemampuan memanfaatkan tanah dan meningkatkan kemampuan tanah dalam menahan air serta mengaktifkan mikroorganisme yang ada di dalam tanah. Dengan memperhatikan sifat fisik, senyawa, dan organik tanah maka kesuburan tanah dapat ditingkatkan (sebagaimana dikemukakan Susanto pada tahun 2006 dalam penelitian yang dipimpin oleh Lestari pada tahun 2013).

Tanaman memerlukan jumlah nitrogen yang memadai. Dengan memberikan nitrogen dalam jumlah yang sesuai, pertumbuhan tanaman dapat ditingkatkan, sintesis protein meningkat, Klorofil tercipta, yang mengakibatkan daun menjadi lebih berwarna hijau, dan perkembangan akar yang lebih optimal. Oleh karena itu, pengukuran nitrogen yang tepat dapat meningkatkan laju pertumbuhan tanaman sesuai penelitian yang dipimpin oleh Nur dan Thohari pada tahun 2005.

Berdasarkan konteks yang telah disampaikan, peneliti berusaha untuk menggabungkan pengaruh pemberian pupuk organik berupa kotoran sapi dengan pupuk anorganik, yakni pupuk urea, terhadap perkembangan dan hasil panen tanaman buncis.

## **TINJAUAN PUSTAKA**

Buncis (*Phaseolus vulgaris* L) adalah anggota dari keluarga Leguminosae dan merupakan tanaman semusim dengan bentuk pertumbuhan seperti perdu. Tanaman buncis memiliki dua varian pertumbuhan yang berbeda, yakni pertumbuhan merambat dan pertumbuhan tegak. Dimana kedua tipe ini memiliki penanganan yang berbeda pada kebutuhan menggunakan ajir dan tidak menggunakan ajir. Tanaman buncis tipe tegak umumnya memiliki tinggi

pertumbuhan yang tidak lebih dari 60 cm. Berbeda dengan tanaman buncis tipe merambat 2-3 m yang memerlukan turus atau lanjaran dalam budidayanya. ( Amin, 2014).

Tanaman buncis terdiri atas akar, batang, bunga, bunga daun, buah serta biji. Agar tanaman buncis menghasilkan produktivitas yang tinggi perlu memperhatikan keadaan iklim yang meliputi penyinaran matahari, temperatur udara, kelembapan udara, curah hujan, dan angin. Dosis pupuk yang direkomendasikan adalah sebanyak 15 ton pupuk kandang sapi per hektar, 250 kg TSP (Triple Super Phosphate) per hektar, dan 250 kg KCL (Klorida Kalium) per hektar sebagai pupuk dasar. Pemberian kompos tambahan dapat dilakukan dengan cara memasukkan pupuk kandang pada lubang galian sedalam 10 cm di sekeliling tanaman, dan setelah itu, lubang ditutup kembali dengan tanah.

Kompos alami memiliki beberapa manfaat antara lain kemampuannya untuk mengembangkan struktur tanah, meningkatkan kemampuan tanah dalam menahan air, meningkatkan keberadaan mikroorganisme di dalam tanah, dan mampu menjadi sumber makanan bagi tanaman (seperti diungkapkan Lingga dan Marsono dalam 2002). . Unsur nitrogen, yang sering diambil dari pupuk kimia dalam bentuk urea, atau dari pupuk organik yang berasal dari kotoran hewan seperti sapi, kambing, dan ayam, merupakan sumber utama unsur hara tersebut. Pencemaran urea mempunyai sifat higroskopis sehingga kuat menyerap limbah air. Keunggulan urea antara lain kandungan nitrogennya yang tinggi, yaitu 46%, mudah terurai di air, mudah tersapu oleh tanaman, dan memiliki harga yang cukup terjangkau jika dibandingkan dengan jenis pupuk nitrogen lainnya (menurut penelitian Supriyadi dan Kardawati pada tahun 2017).

## **METODE PELAKSANAAN**

Dalam studi ini, digunakan pendekatan penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial yang melibatkan dua faktor. Yang pertama adalah perlakuan dosis pupuk kotoran sapi (S) yang terdiri dari 3 taraf. Faktor ke-dua adalah anorganik UREA (U) terdiri dari 3 taraf dosis. Penelitian telah dilaksanakan di lahan Dinas Tanaman Pangan dan Perikanan Kota Medan. Jln. Keramat Indah No.4 Kecamatan Medan Denai, Pada bulan Mei hingga bulan Agustus 2023. Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah benih atau biji buncis kualitas ekspor (buncis tegak), pupuk organik (kotoran sapi), pupuk anorganik (urea) dan tanah. Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah cangkul, timbangan, ember, meteran, bambu, tali, plat triplek, paku, penggaris, alat tulis atau buku. Setelah mengumpulkan data dari studi ini, analisis data akan dilakukan dengan memanfaatkan Desain Eksperimental Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial. Jika hasil perlakuan dalam penelitian ini menunjukkan pengaruh yang signifikan dalam analisis varians, langkah berikutnya adalah melakukan uji perbandingan rata-rata dan mengevaluasi kurva respons.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Tinggi Tanaman (cm)**

Keterangan mengenai tinggi tanaman buncis umur 1 setengah bulan setelah tanam dan akibat pemeriksaan perbedaannya dicatat pada Tambahan 4-9. Berdasarkan uji perubahan diketahui bahwa penggunaan kompos sapi dan pupuk urea tidak terlalu mempengaruhi tingkat tanaman pada 1 bulan setelah tanam. Namun pada minggu ke 5 setelah tanam, penggunaan pupuk urea sangat mempengaruhi kualitas tanaman. Sementara itu, sekitar satu setengah bulan setelah tanam, pemberian kotoran sapi berdampak signifikan terhadap pertumbuhan tanaman.

Pengaruh pemberian pupuk kandang sapi dan pupuk urea terhadap tinggi tanaman buncis (dalam sentimeter)

dari satu minggu setelah tanam (MST) hingga enam minggu setelah tanam dapat ditemukan dalam Tabel 3.

*Tabel 1. Hasil Uji Beda Rataan Tinggi Tanaman (cm) Perlakuan Pemberian Pupuk Kandang Sapi(S) Dengan Pemberian Pupuk Urea (U) Umur Tanaman 1 sampai dengan 6 MST.*

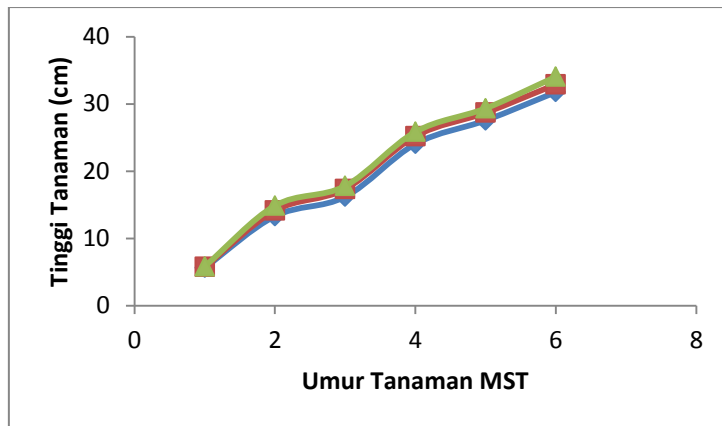
Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)					
	1MST	2MST	3MST	4MST	5MST	6MST
S1	5,65	13,31a	16,20a	24,05a	27,55a	31,75a
S2	5,76	14,14b	17,35b	25,20b	28,70b	32,90b
S3	5,84	14,86b	17,80b	25,84b	29,34b	34,04b
U1	5,69	12,89a	16,03a	23,08a	26,58a	30,78a
U2	5,67	14,64b	17,26b	25,64b	29,14b	33,34b
U3	5,89	14,79c	18,06b	26,37c	29,87b	34,57c

*Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama dalam kolom yang sama berarti tidak berbeda dengan uji DMRT pada taraf 5%*

Dari tabel di atas, terlihat bahwa pada umur 1 tahun masa tanam (MST), pertumbuhan tanaman yang paling signifikan terjadi pada perlakuan pemberian kompos sapi (S), khususnya pada S3 (tinggi tanaman mencapai 5,84 cm), sedangkan pada perlakuan pemberian pupuk urea (U), tinggi tanaman rata-rata tertinggi tercatat pada U3 (5,89 cm). Pada umur 2 tahun MST, pertumbuhan tanaman yang paling mencolok juga terlihat pada perlakuan pemberian pupuk kandang sapi (S) terutama pada S3 (14,86 cm), sedangkan pada perlakuan pupuk urea (U), rata-rata tinggi tanaman tertinggi ditemukan pada U3 (14,79 cm). Pada umur 3 MST, rata-rata tinggi tanaman terbesar tercatat pada perlakuan pemberian pupuk kandang sapi (S), khususnya pada S3 (17,80 cm), sedangkan pada perlakuan pupuk urea (U), rata-rata tinggi tanaman tertinggi terdapat pada U3 (18,06 cm). Pada umur 4 MST, tinggi tanaman

tertinggi dicapai dalam perlakuan pemberian pupuk kandang sapi (S), terutama pada S3 (25,84 cm), sementara pada perlakuan pupuk urea (U), tinggi rata-rata tanaman terbesar tercatat pada U3 (26,37 cm). Pada umur 5 MST, tinggi tanaman tertinggi juga terdapat dalam perlakuan pemberian pupuk kandang sapi (S), khususnya pada S3 (29,34 cm), sedangkan pada perlakuan pupuk urea (U), tinggi rata-rata tanaman tertinggi ditemukan pada U3 (29,87 cm). Pada umur 6 MST, tinggi tanaman tertinggi dicapai dalam perlakuan pemberian pupuk kandang sapi (S), terutama pada S3 (34,04 cm), sementara pada perlakuan pupuk urea (U), tinggi rata-rata tanaman terbesar tercatat pada U3 (34,57 cm).

Perkembangan tinggi tanaman (cm) pada umur 1 sampai 6 MST pada perlakuan pemberian pupuk kandang sapi(S) dapat dilihat pada Gambar 1

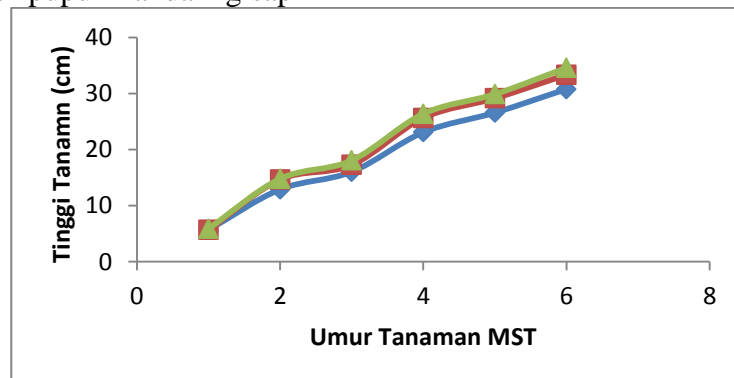


Gambar 1 Perkembangan Tinggi Tanaman (cm) pada Perlakuan Pemberian Pupuk Kandang Sapi (S) umur 1 – 6 MST

Gambar 1 menunjukkan bahwa perkembangan tinggi tanaman pada perlakuan pemberian pupuk kandang sapi meningkat secara bersamaan mulai dari 1 – 3 MST dengan perkembangan yang tidak terlalu jelas. Pada umur tanaman 3-6 MST tanaman mengalami perkembangan tinggi tanaman yang sangat cepat. Pada perlakuan pemberian pupuk kandang sapi

(S) yang memperoleh nilai tertinggi pada umur tanaman 6 MST yaitu perlakuan S3 (34,04 cm) dengan nilai terendah di peroleh pada perlakuan S1( 31,75 cm).

Perkembangan tinggi tanaman (cm) pada umur 1 sampai 6 MST pada perlakuan pemberian pupuk urea(U) dapat dilihat pada Gambar 2



Gambar 2 Perkembangan Tinggi Tanaman (cm) pada Perlakuan Pemberian Pupuk Urea (U) umur 1 – 6 MST

Gambar 2 menunjukkan bahwa perkembangan tinggi tanaman pada perlakuan pemberian pupuk Urea meningkat secara bersamaan mulai dari 1 – 3 MST dengan perkembangan yang tidak terlalu jelas. Pada umur tanaman 3-6 MST tanaman mengalami perkembangan tinggi tanaman yang sangat cepat. Pada perlakuan pemberian pupuk kandang sapi (U) yang memperoleh nilai tertinggi pada umur tanaman 6 MST yaitu perlakuan U3 (34,57 cm) dengan nilai terendah di peroleh pada perlakuan U1( 30,78 cm).

### Jumlah Daun (helai)

Data tentang jumlah daun tanaman buncis pada umur 2 dan 4 minggu setelah tanam (MST), serta hasil analisis perbedaannya dapat ditemukan di lampiran 4-9. Hasil uji fluktuasi menunjukkan bahwa penggunaan kompos sapi dan pupuk urea tidak memiliki dampak signifikan pada jumlah daun tanaman buncis.

Pengaruh pemberian pupuk kandang sapi dan pupuk urea terhadap jumlah daun buncis (helai) umur 2 dan 4

MST dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 2. Hasil Uji Beda Rataan Jumlah Daun (helai) Perlakuan Pemberian Pupuk Kandang Sapi(S) Dengan Pemberian Pupuk Urea (U) Umur Tanaman 2 dan 4 MST

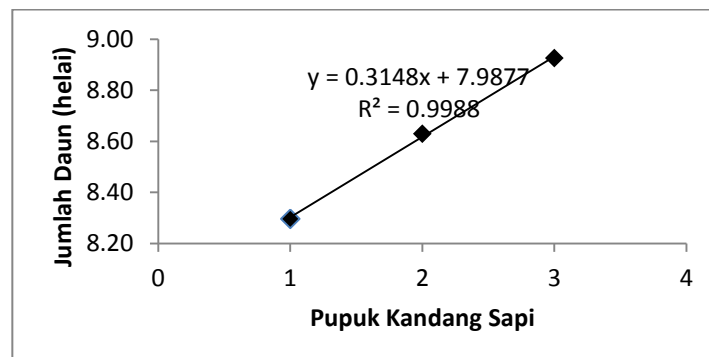
Perlakuan	Jumlah Daun (helai)	
	2MST	4MST
S1	4,11	8,30
S2	4,33	8,63
S3	4,33	8,93
U1	4,19	8,52
U2	4,26	8,56
U3	4,33	8,78

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama dalam kolom yang sama berarti tidak berbeda dengan uji DMRT pada taraf 5%

Dari tabel diatas terlihat bahwa jumlah daun tanaman normal pada umur 2 tahun MST yang memperoleh nilai terbesar pada perlakuan pemberian kompos sapi (S), yaitu S3 (4,33 lembar), dan S2 (4,33 lembar). Sedangkan untuk perlakuan pemberian pupuk kandang urea (U) Kadar rata-rata tanaman terbesar diperoleh pada perlakuan U3 (4,33 helai). Pada umur 4 tahun MST,

nilai terbesar yang diperoleh pada perlakuan pemberian kompos sapi (S) adalah S3 (8,93 lembar), sedangkan untuk perlakuan pemberian pupuk urea (U), rata-rata kadar tanaman tertinggi diperoleh pada U3. pengobatan (8,78 buah).

Jumlah daun pada umur 4 MST pada perlakuan pemberian pupuk kandang sapi(S) dapat dilihat pada Gambar 3

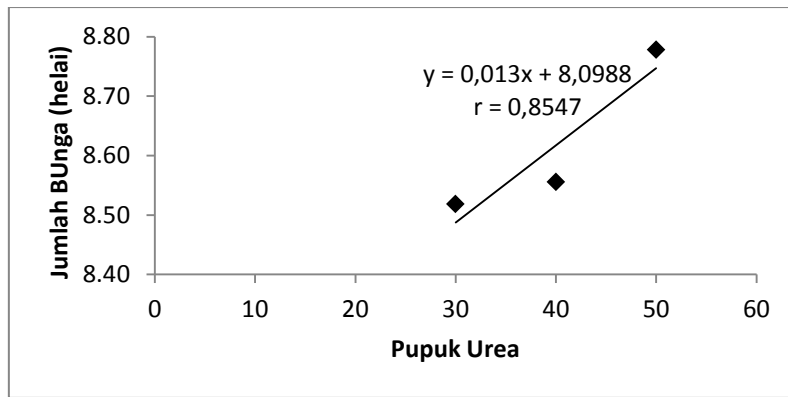


Gambar 3 Kurva Respon Jumlah Daun (helai) pada Perlakuan Pemberian Pupuk Kandang Sapi (S) umur 4 MST

Pada Gambar 3 cenderung terlihat bahwa pemanfaatan kotoran sapi mempengaruhi batas jumlah daun (helai) tanaman kacang-kacangan. Dimana semakin tinggi porsi kotoran sapi maka semakin tinggi jumlah daun pada tanaman buncis. Pada perlakuan pemberian kompos sapi (S), peningkatan skor paling tinggi

terdapat pada perlakuan S3 (8,93 buah) sedangkan yang memperoleh nilai terendah yaitu pada perlakuan S1 (8,30 helai).

Jumlah daun pada umur 4 MST pada perlakuan pemberian pupuk urea(U) dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4 Kurva Respon Jumlah Daun (helai) pada Perlakuan Pemberian Pupuk Urea (U) umur 4 MST

Dari Gambar 4 terlihat bahwa penggunaan pupuk urea berpengaruh terhadap batas jumlah daun pada tanaman kacang-kacangan. Semakin tinggi porsi kompos urea yang diberikan maka semakin besar pula jumlah daun pada tanaman buncis. Pada perlakuan pemberian pupuk urea (U) yang memperoleh nilai tertinggi yaitu pada perlakuan U3 (8,78 helai) sedangkan yang memperoleh nilai terendah yaitu pada perlakuan U1 (8,52 helai).

#### Jumlah Bunga (helai)

Informasi mengenai jumlah bunga pada tanaman Buncis masak 2 dan 4 MST

Tabel.3 Hasil Uji Beda Rataan Jumlah Bunga (helai) Perlakuan Pemberian Pupuk Kandang Sapi(S) Dengan Pemberian Pupuk Urea (U) Umur Tanaman 4 MST

Perlakuan	Jumlah Bunga (helai)	
	4 HSTP	
<b>Pupuk Kotaran Sapi (S)</b>		
S1	1,93a	
S2	2,19b	
S3	2,33b	
<b>Pupuk Urea (U)</b>		
U1	2,00a	
U2	2,04ab	
U3	2,41c	

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama dalam kolom yang sama berarti tidak berbeda dengan uji DMRT pada taraf 5%

Dari Tabel di atas dapat dilihat bahwa rataan jumlah bunga tanaman pada umur 4 MST yang memperoleh nilai terbesar pada perlakuan pemberian pupuk kandang sapi (S) yaitu S3 (2,33

serta ikhtisar pemeriksaan perbedaan dapat dilihat pada Referensi bagian 4-9. Jika dilihat dari fluktuasinya, terlihat bahwa dampak pemberian kotoran sapi dan pupuk urea tidak terlalu berpengaruh terhadap campuran obat. Untuk pengobatannya, pemberian kotoran sapi sangat berpengaruh terhadap jumlah bunga tanaman. Namun perlakuan dengan pupuk urea sangat mempengaruhi jumlah bunga tanaman.

Pengaruh pemberian pupuk kandang sapi dan pupuk urea terhadap jumlah bunga buncis pada umur 4 MST dapat dilihat pada Tabel 1.

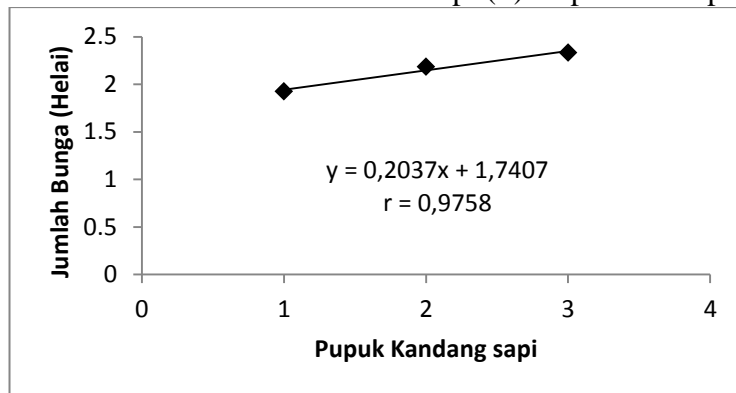
helai), diikuti oleh nilai perlakuan S2 (2,19 helai) dan yang memperoleh nilai terkecil pada perlakuan pemberian pupuk kandang sapi yaitu perlakuan S1 (1,93 helai). Pada umur 4 MST yang memperoleh nilai



terbesar pada perlakuan pemberian pupuk Urea (U) yaitu U3 (2,41 helai), diikuti oleh nilai perlakuan U2 (2,04 helai) dan yang memperoleh nilai terkecil pada perlakuan

pemberian pupuk urea yaitu perlakuan U1 (2,00 helai).

Jumlah bunga pada umur 4 MST pada perlakuan pemberian pupuk kandang sapi (S) dapat dilihat pada Gambar 5.

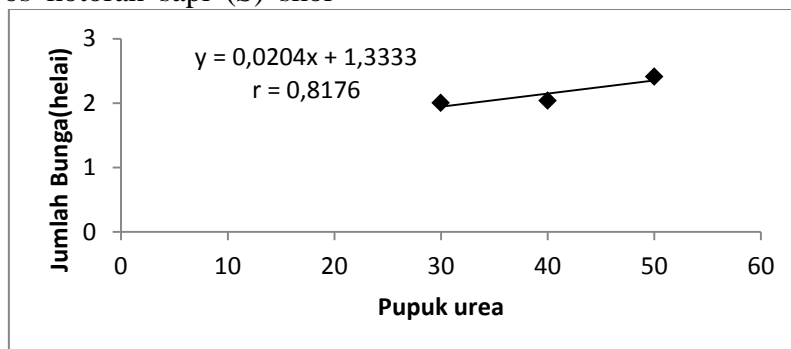


Gambar 5 Kurva Respon Jumlah Bunga (helai) pada Perlakuan Pemberian Pupuk Kandang Sapi (S) umur 4 MST

Pada Gambar 5 terlihat bahwa penggunaan pupuk sapi secara keseluruhan mempengaruhi jumlah bunga (helai) tanaman sayuran. Dimana semakin tinggi kandungan kompos sapi maka semakin tinggi pula jumlah bunga pada tanaman kacang-kacangan tersebut. Pada perlakuan pemberian kompos kotoran sapi (S) skor

yang paling menonjol terdapat pada perlakuan S3 (2,33 helai). sedangkan yang memperoleh nilai terendah yaitu pada perlakuan S1 (1,93 helai).

Jumlah bunga pada umur 4 MST pada perlakuan pemberian pupuk Urea (S) dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6 Kurva Respon Jumlah Bunga (helai) pada Perlakuan Pemberian Pupuk Urea (U) umur 4 MST

Pada Gambar 6 seharusnya terlihat bahwa penggunaan kompos urea mempengaruhi batas jumlah bunga (helai) tanaman kacang-kacangan. Dimana semakin tinggi porsi pupuk urea maka semakin tinggi jumlah bunga pada tanaman kacang-kacangan. Pada perlakuan pemberian pupuk urea (U) yang memperoleh nilai tertinggi yaitu pada

perlakuan U3 (2,41 helai) sedangkan yang memperoleh nilai terendah yaitu pada perlakuan U1 (2,00 helai).

### Jumlah Polong Pertanaman (buah)

Informasi mengenai jumlah unit beans pada 6 MST dan ikhtisar pengujian perubahan dapat dilihat pada Tambahan 4-9. Jika dilihat dari fluktuasinya, terlihat

bahwa dampak pemberian kotoran sapi dan pupuk urea tidak terlalu berpengaruh terhadap campuran obat. Untuk pengobatan, pemberian kompos sapi sangat berpengaruh terhadap jumlah kasus tanaman. Bagaimanapun juga, perlakuan

dengan pupuk urea sangat mempengaruhi jumlah unit tanaman.

Dampak dari aplikasi pupuk kandang sapi dan pupuk urea terhadap jumlah polong buncis pada usia 6 minggu setelah tanam (MST) tergambar dalam Tabel 4.

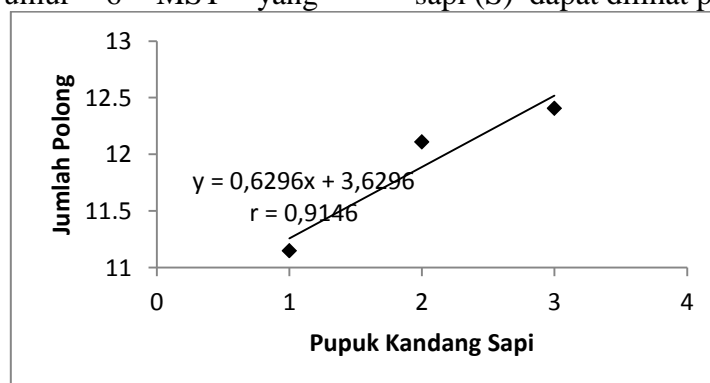
*Tabel.6 Hasil Uji Beda Rataan Jumlah polong (buah) Perlakuan Pemberian Pupuk Kandang Sapi(S) Dengan Pemberian Pupuk Urea (U) Pada Umur Tanaman 6 MST*

Perlakuan	Jumlah polong	
	6 HST	
<b>Pupuk Kotaran Sapi (S)</b>		
S1	11,15a	
S2	12,11b	
S3	12,41b	
<b>Pupuk Urea (U)</b>		
U1	9,52a	
U2	12,70b	
U3	13,44c	

Dari Tabel di atas dapat dilihat bahwa rata-rata jumlah polong tanaman pada umur 6 MST yang memperoleh nilai terbesar pada perlakuan pemberian pupuk kandang sapi (S) yaitu S3 (12,41 polong), diikuti oleh nilai perlakuan S2 (12,11 polong) dan yang memperoleh nilai terkecil pada perlakuan pemberian pupuk kandang sapi yaitu perlakuan S1( 11,15 polong). Pada umur 6 MST yang

memperoleh nilai terbesar pada perlakuan pemberian pupuk Urea (U) yaitu U3 (13,44 polong), diikuti oleh nilai perlakuan U2 (12,70 polong) dan yang memperoleh nilai terkecil pada perlakuan pemberian pupuk urea yaitu perlakuan U1( 9,52 polong).

Jumlah polong pada umur 6 MST pada perlakuan pemberian pupuk kandang sapi (S) dapat dilihat pada Gambar 7.



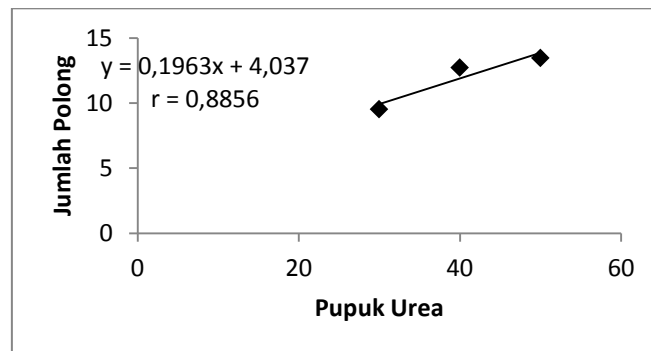
*Gambar 7 Kurva Respon Jumlah Polong (polong) pada Perlakuan Pemberian Pupuk Kandang Sapi (S) umur 6 MST*

Pada gambar 7 terlihat bahwa pemanfaatan kompos sapi mempengaruhi batasan jumlah kasus (unit) tanaman kacang-kacangan. Dimana semakin tinggi

porsi kompos sapi maka jumlah unit pada tanaman kacang-kacangan juga semakin tinggi. Pada perlakuan pemberian pupuk kandang kotoran sapi (S) skor yang paling

menonjol terdapat pada perlakuan S3 (12,41 kasus) sedangkan yang memperoleh nilai terendah yaitu pada perlakuan S1 (11,15 polong).

Jumlah polong pada umur 6 MST pada perlakuan pemberian pupuk Urea (S) dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8 Kurva Respon Jumlah polong (polong) pada Perlakuan Pemberian Pupuk Urea (U) umur 6 MST

Gambar 8 menunjukkan bahwa pemanfaatan kompos urea mempengaruhi batasan jumlah unit tanaman kacang-kacangan. Dimana semakin tinggi porsi pupuk urea maka jumlah kasus pada tanaman kacang-kacangan juga semakin tinggi. Pada perlakuan pemberian pupuk urea (U) yang memperoleh nilai tertinggi yaitu pada perlakuan U3 (13.44 polong) sedangkan yang memperoleh nilai terendah yaitu pada perlakuan U1 (9,52 polong).

Informasi berat satuan tanaman kacang-kacangan pada 6 MST dan pemeriksaan perubahannya terdapat pada Referensi bagian 4-9. Investigasi terhadap perubahan menunjukkan bahwa dampak penggunaan kompos sapi dan pupuk urea tidak secara keseluruhan mempengaruhi berat unit kacang. Namun, ketika menggunakan pupuk urea, terdapat pengaruh yang sangat signifikan terhadap berat polong tanaman buncis.

### Berat Polong Per Tanaman (g)

Pengaruh pemberian pupuk kandang sapi dan pupuk urea terhadap jumlah polong buncis (polong) umur 6 MST dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel.7 Hasil Uji Beda Rataan Berat polong (g) Perlakuan Pemberian Pupuk Kandang Sapi(S) Dengan Pemberian Pupuk Urea (U) Pada Umur Tanaman 6 MST

Perlakuan	Berat polong (g)
	6 HSTP
<b>Pupuk Kotaran Sapi (S)</b>	
S1	180,89a
S2	182,29b
S3	183,56c
<b>Pupuk Urea (U)</b>	
U1	179,13a
U2	182,41b
U3	185,19c

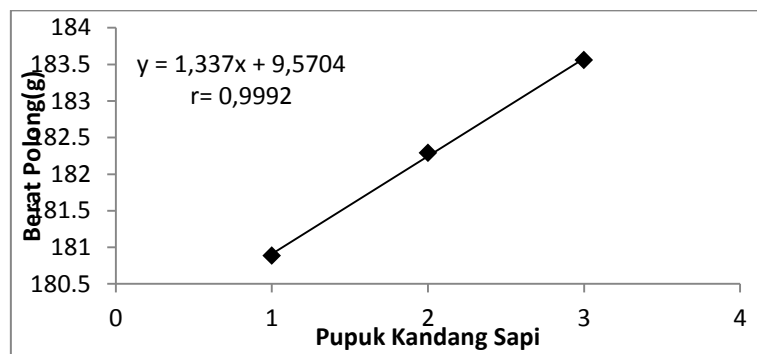
Dari Tabel di atas dapat dilihat bahwa rataan berat tanaman pada umur 6 MST yang memperoleh nilai terbesar pada perlakuan

uan pemberian pupuk kandang sapi (S) yaitu S3 (183,56 g), diikuti oleh nilai perlakuan S2 (182,29 g polong) dan yang

memperol nilai terkecil pada perlakuan pemberian pupuk kandang sapi yaitu perlakuan S1(180,89 g polong). Pada umur 6 MST yang memperoleh nilai terbesar pada perlakuan pemberian pupuk Urea (U) yaitu U3 (185,19 g),diikuti oleh nilai perlakuan U2 (182,41 g) dan yang

memperol nilai terkecil pada perlakuan pemberian pupuk urea yaitu perlakuan U1(179,13 g).

Berat polong pada umur 6 MST pada perlakuan pemberian pupuk kandang sapi (S) dapat dilihat pada Gambar 9.

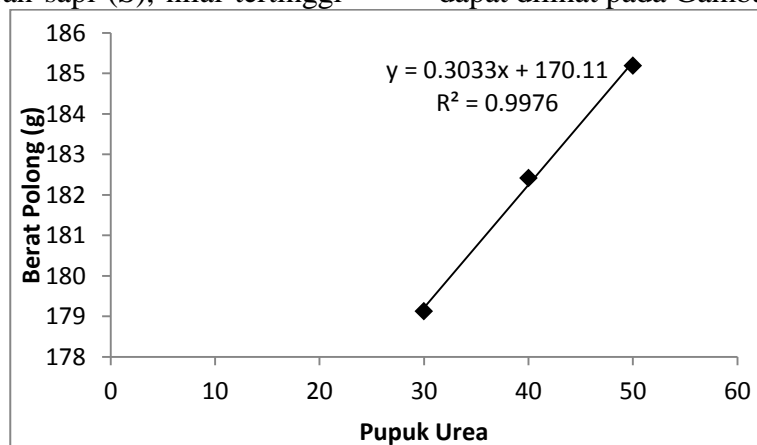


Gambar 9 Kurva Respon Berat Polong (g) pada Perlakuan Pemberian Pupuk Kandang Sapi (S) umur 6 MST

Gambar 9 menunjukkan bahwa pemanfaatan kotoran sapi berpengaruh terhadap berat satuan biji-bijian. Semakin tinggi porsi kompos sapi maka semakin menonjol pula beratnya kasus pada tanaman kacang-kacangan. Pada perlakuan pemberian kotoran sapi (S), nilai tertinggi

berat polong diperoleh pada perlakuan S3, yaitu sebesar 183,56 gram. sedangkan yang memperoleh nilai terendah yaitu pada perlakuan S1 (180,89 g).

Berat polong pada umur 6 MST pada perlakuan pemberian pupuk Urea (U) dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10 Kurva Respon Berat Polong (g) pada Perlakuan Pemberian Pupuk Urea (U) umur 6 MST

Gambar 10 menunjukkan bahwa pemanfaatan pupuk sapi berpengaruh terhadap berat unit buncis. Semakin tinggi porsi kompos sapi maka semakin menonjol pula beratnya kasus pada tanaman kacang-kacangan. Pada perlakuan pemberian

kotoran sapi (S), nilai tertinggi berat polong diperoleh pada perlakuan S3, yaitu sebesar 183,56 gram. Pada perlakuan pemberian pupuk urea (U) yang memperoleh nilai tertinggi yaitu pada perlakuan U3 (185,19 g) sedangkan yang memperoleh nilai terendah

yaitu pada perlakuan U1 (179,13 g).

### **Pembahasan**

Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Sapi Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.)

Melalui pengamatan perubahan yang dilakukan, terlihat bahwa pemberian kotoran sapi memiliki dampak yang signifikan pada pertumbuhan tanaman. Hal ini disebabkan oleh kemampuan kotoran sapi sebagai kompos, yang meningkatkan retensi air di tanah dan memfasilitasi penyerapan unsur hara. Ini sejalan dengan pandangan yang diungkapkan oleh Chairani (2006), yang menjelaskan bahwa Walaupun kotoran sapi mungkin tidak mempunyai kandungan suplemen yang sangat tinggi, namun kotoran tersebut memiliki keunggulan lain dalam pengembangan lebih lanjut sifat-sifat tanah, misalnya penetrasi air, porositas tanah, struktur tanah, batas retensi air, dan perdagangan kation tanah. Pupuk kotoran sapi juga mengandung berbagai nutrisi seperti NPK yang berdampak pada laju fotosintesis pada akar dan seluruh jaringan tanaman, serta digunakan untuk perkembangan bunga dan buah.

Hal ini sesuai penegasan Setiawati, dkk. (2018) yang menyatakan bahwa mengumpulkan konsentrasi fosfor dalam jumlah tinggi dalam penyimpanan akan menghasilkan fotosintat baru yang lebih kuat dan dapat memindahkan sebagian besar fotosintat ke akar untuk mempertahankan tingkat retensi nutrisi yang tinggi. Proses fotosintesis yang berlimpah hasilnya dikarenakan penyerapan nutrisi yang dikelola dengan baik, kemudian nutrisi ini didistribusikan melalui organ-organ vegetatif tanaman seperti batang dan daun. Organ-organ ini berfungsi sebagai tempat penyimpanan makanan yang menjadi kunci dalam perkembangan bunga dan hasil alam yang dihasilkan.

Hasil penelitian menunjukkan fluktu

asi yang mengindikasikan bahwa penggunaan kompos sapi secara signifikan memengaruhi jumlah daun, jumlah bunga, jumlah polong, dan berat polong tanaman. Meskipun efek dari pengolahan kotoran sapi mungkin tidak secara nyata terlihat, namun terdapat tren bahwa semakin banyak kompos yang digunakan, pertumbuhan tanaman cenderung meningkat, baik dalam aspek vegetatif maupun generatif. Seperti yang disampaikan oleh Sigit dan Marsono (2008), kelebihan penggunaan kotoran sapi atau pupuk organik lainnya adalah kemampuannya untuk memperbaiki struktur tanah, memfasilitasi perkembangan akar, serta meningkatkan kapasitas penahanan air di dalam tanah. Menggarap keberadaan entitas organik di tanah dan tambahkan suplemen-suplemen di kotoran.

### **Pengaruh Pemberian Pupuk Urea Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.)**

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam diketahui bahwa pengaruh pemberian pupuk urea berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman di umur 1,2,3,4 dan 6 MST. Namun pada umur tanaman 5 MST pengaruh pemberian pupuk urea berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman. Pada pengamatan mengenai jumlah daun, penggunaan pupuk urea tidak memiliki dampak yang signifikan, sementara pada pengamatan jumlah bunga, pemberian pupuk urea berpengaruh positif secara nyata pada tanaman buncis. Mengingat jumlah unit dan beratnya kasus, penggunaan pupuk urea membuat perbedaan yang jelas. Kompos urea merupakan pupuk majemuk yang mengandung nitrogen (N) konsentrasi tinggi, yang merupakan suplemen penting bagi perkembangan tanaman. Kotoran urea berbentuk butiran berwarna putih bening, efektif larut dalam air, dan mempunyai sifat higroskopis, artinya ia mampu menyerap air dengan

mudah. Pupuk urea mengandung sekitar 46% nitrogen, yang berarti setiap 100 kg pupuk mengandung sekitar 46 kg nitrogen. Kadar kelembaban dalam pupuk ini sekitar 0,5%, dengan kandungan biuret sebesar 1%, dan ukuran butiran berkisar antara 1 hingga 3,35 mm. Unsur hara yang paling krusial adalah nitrogen dalam pupuk urea, karena tanaman memerlukan nitrogen dalam jumlah yang lebih besar daripada unsur hara lainnya.

Ini sejalan dengan evaluasi yang dilakukan oleh Dwdjosaputro pada tahun 1990 seperti yang disebutkan dalam penelitian Erawan dan rekan-rekan pada tahun 2013, yang menunjukkan bahwa nitrogen (N) memiliki peran penting dalam pergantian vegetatif tanaman. Nitrogen adalah komponen penting dalam pembelahan dan perluasan sel, sehingga berperan sebagai bahan pembentuk sel yang dapat ditemukan di banyak jaringan tanaman. Kelebihan nitrogen dalam tanaman bermanfaat karena nitrogen adalah bahan baku utama dalam pembentukan klorofil, protein, dan asam amino. Oleh karena itu, keberadaan unsur nitrogen sangat dibutuhkan, terutama ketika tanaman sedang mengalami pertumbuhan vegetatif.

Selain unsur fosfor (P), nitrogen juga berperan dalam mengatur kesehatan tanaman secara umum. Sebaliknya kalsium (Ca) mempunyai peranan yang dominan terutama pada titik pertumbuhan tanaman seperti tunas muda dan ujung akar. Temuan ini sejalan dengan penelitian Lingga dan Marsono pada tahun 2008 yang menyatakan bahwa pada tahap vegetatif tanaman akan terus berkembang sebelum perkembangannya terhenti pada tahap tertentu. Penggunaan pupuk urea yang mengandung nitrogen berperan penting dalam menyemangati pertumbuhan tanaman secara keseluruhan, khususnya pertumbuhan batang, cabang dan daun. Selain itu, nitrogen juga mempunyai peranan yang besar dalam kesehatan daun hijau yang sangat penting dalam siklus fotosintesis. Ini juga

berpotensi meningkatkan produksi protein, lemak, dan campuran alami lainnya pada tanaman.

### **Interaksi Perlakuan Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Sapi Dengan Pupuk Urea Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.)**

Hasil penelitian perubahan menunjukkan bahwa kerjasama antara pemanfaatan kompos sapi dan pupuk urea pada dasarnya berdampak pada tingkat tanaman sekitar satu setengah bulan setelah tanam (MBS). Dengan memperhatikan jumlah daun, dampaknya tidak terlalu besar. benar-benar kritis. Dilihat dari jumlah bunganya, dampak pemberian kompos sapi dan pupuk urea pada pertemuan dan obat-obatan memberikan perbedaan yang sangat besar dan dampak terhadap campuran kotoran sapi dan kompos urea tidak terlalu besar. Dari hasil eksplorasi, campuran kompos sapi dan pupuk urea mendapat nilai paling tinggi dari kedua campuran tersebut, yaitu pada perlakuan S3U3 yaitu 3 kg/petak kotoran sapi dan 50 g/petak pupuk urea. Dari komunikasi kedua pupuk kandang tersebut, maka unsur hara dari kedua kompos tersebut saling melengkapi kebutuhan tanaman kacang-kacangan, sehingga bila digabungkan dapat mempengaruhi perkembangan dan hasil tanaman kacang-kacangan. Ketersediaan nitrogen yang cukup menyebabkan tingkat kesehatan antara daun dan akar, sehingga perkembangan vegetatif berjalan dengan baik dan tanpa masalah. Keadaan seperti ini akan mempengaruhi tanaman yang memasuki tahap perbaikan generatif. Fachruddin (2002) dalam Idham (2004) menyatakan bahwa kewajaran antara perbaikan vegetatif dan generatif sebelum dimulainya tahap generatif dapat menangani permulaan organ secara keseluruhan. Karena tidak ada suplemen di dalam tanah, maka pupuk biasa digabungkan dengan kotoran lain agar suplemen dapat terisi. Tawakkal, (2009)

menyatakan bahwa kompos alami pada umumnya mengandung unsur hara dalam jumlah yang cukup terbatas di dalam tanah dan biasanya tertunda untuk terbuka di dalam tanah sehingga cara penyampaian unsur hara yang paling umum terhambat. Lambatnya pasokan nutrisi membuat ketersediaan bahan tambahan di tanah tidak dapat membantu meningkatkan pertumbuhan. Pada awal penanaman, pupuk anorganik tidak digunakan, sehingga perbaikan tidak sepenuhnya ideal karena pupuk hayati hanya mengandung nutrisi yang sangat rendah, sehingga menambahkan pupuk anorganik pada awal penanaman sebagai starter sangat penting. Hal ini sesuai dengan pendapat Suwahyono (2011) yang menyatakan bahwa pemanfaatan kotoran hewan akan bermanfaat jika pemanfaatannya dipadukan atau dipadukan dengan pupuk anorganik, terutama pada lahan kering atau lahan yang miskin unsur hara. Hal ini karena kandungan zat padat pada limbah hewan umumnya rendah. Pada saat pengujian, curah hujan umumnya sedikit dan cahaya matahari cukup sehingga pertumbuhan tanaman sayuran terganggu dan penggunaan pupuk kandang tidak ada pengaruhnya serta penyerapan bahan berlebih pada tanah terhambat.

#### SIMPULAN

- a) Penggunaan pupuk kandang sapi tidak berdampak secara signifikan pada ketinggian tanaman, jumlah daun, jumlah bunga, jumlah polong, dan berat polong pada tanaman buncis (*Phaseolus vulgaris* L.).
- b) Aplikasi pupuk urea memberikan dampak yang sangat nyata pada ketinggian tanaman, memiliki dampak yang tidak signifikan pada jumlah daun, memengaruhi jumlah bunga secara signifikan, dan berdampak sangat nyata pada jumlah polong dan berat polong pada tanaman buncis (*Phaseolus*

*vulgaris* L.).

- c) Kolaborasi antara penggunaan pupuk kandang sapi dan pupuk urea secara nyata mempengaruhi ketinggian tanaman, jumlah bunga, jumlah polong, dan berat polong pada tanaman buncis (*Phaseolus vulgaris* L.), tetapi tidak mengindikasikan perbedaan yang signifikan pada jumlah daun tanaman.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Amin, M, N. (2014) Sukses Bertani Buncis: Sayuran Obat Kaya Manfaat. Garudhawaca 2014 ISBN 978-602-7949-15-7; Lenght, 146 pages.
- Assagaf, Said AR. Pengaruh Dosis Pupuk Kandang dan Pupuk Urea Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Buncis (*Phaseolus vulgaris* L) di Desa Batuboy Kecamatan Namlea Kabupaten Buru. Jurnal Biosainstek, 2019, 1.01: 108–116-108–116.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatera Utara Tahun 2017 Indikator Pertanian Provinsi Sumatera Utara.
- Badan Pusat Statistik. 2021. Produksi Sayurandi Indonesia. Diakses tanggal 23 Oktober 2021.
- Djazuli, M. Dan M,Ismunadji , 1983.pengaruh NPK terhadap pertumbuhan serapan hara, dan komposisi senyawa bahan organik ubi jalar. Penelitian pertanian bogor. Pusat penelitian dan pengembangan tanaman pangan. Bul.vol. 3 (2) : 76.
- Dwidjoseputro dan Erawan . 1990. DasarDasar Mikrobiologi. Jakarta: Djambatan
- Erawan. D, Y, Wa Ode dan Bahrn. 2013. Pertumbuhan dan hasil

- tanaman sawi hijau (*Brassica juncea*, L) Pada Berbagai Dosis Pupuk Urea, Jurnal Akgoteknos, 3 (1) : 19-25.
- Handayani, M.D.A. 2013. Pengaruh Konsentrasi Etanol dan Lama Deraan pada
- Lingga P dan Marsono, (2008). petunjuk penggunaan pupuk. Bandung: Penebar Swadaya
- Neltriana, N. 2015 Pengaruh Dosis Pupuk Kandang Sapi Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Ubi Jalar. JURNAL FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS ANDALAS PADANG Juni 2015.
- Novizan. 2004. Petunjuk Pemupukan yang Efektif. Agromedia Pustaka. Jakarta. 114 hlm.
- Nur, S dan Thohari. 2005. Tanggap Dosis Nitrogen dan Pemberian Berbagai Macam Bentuk Bolus Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Merah(*Allium Ascalonicum* L). Dinas Pertanian Kabupaten Brebes.
- RUMAISHA, Azizah. Pengaruh kombinasi pupuk urea dan pupuk kandang ayam terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman buncis tegak (*Phaseolus vulgaris* L. 2021. PhD Thesis. UIN Sunan Gunung Djati Bandung.
- Sarief, E. S. 1986. Kesuburan dan Pemupukan Tanah Peretanian. Pustaka Buana. Bandung.
- Sutanto, R. 2002. Pertanian Organik. Penerbit Kanisius. Yogyakarta. 218 hal Viabilitas Benih Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.). Universitas Lampung Bandar Lampung.
- Wicaksono, T. 2010. Mari Bertanam Buncis. Jawa Tengah. CV. SINAR CEMERLANG ABADI.
- Winarso, S. 2005. Kesuburan Tanah. Dasar Kesehatan dan Kualitas Tanah. Penerbit Gava Media. Yogyakarta. 269 hal
- Wiskandar, 2002. Pemanfaatan pupuk kandang untuk memperbaiki sifat fisik tanah dilahan kritis yang telah dteras. Konggres Nasional VII.
- Yuwono, M, N., Basuki, L, Agustin 2002. Pertmbuhan dan Hasil Ubi Jalar *Ipomea batatas* (L) Lamb) pada Macam dan Dosis Pupuk Organik yang Berbeda terhadap Pupuk An Organik