

Pengaruh Pemberian Pupuk Bokashi Feses Ayam Broiler Dan NPK Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Sawi Caisim (*Brassica Juncea L.*)

*The Effect of Giving Bokashi Factory for Broiler Chicken and NPK on the Growth and Results of Charcoal Sawy Clants (*Brassica juncea L.*)*

Nur Aida¹ dan Mohammad Hoesain^{2*}

¹Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Jember

²Program Studi Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Jember

*corresponding author: hoesain.faperta@unej.ac.id

ABSTRACT

Mustard plant (*Brassica juncea L.*) as one of the horticultural plant species from the Brassicaceae family which has great potential to be cultivated in Indonesia. The productivity of mustard greens has decreased due to several factors, one of which is the insufficient nutrients needed by plants during the vegetative and generative stages of the plant. In addition, the factors that affect the cultivation of mustard plants are declining soil quality, uncertain climate change, and attacks by plant-disturbing organisms (OPT). With this problem, it is necessary to add nutrients to the soil, the added nutrients are organic fertilizer bokashi broiler chicken feces and inorganic fertilizer NPK. The purpose of this study was to determine the effect of the interaction between broiler feces bokashi fertilizer and NPK fertilizer on the growth and yield of caisim mustard plants. The research method used a completely randomized design (CRD) which consisted of 2 factors with 3 replications. The first factor of bokashi fertilizer consists of 3 levels, namely B1: 25 grams/polybag; B2: 30grams/poly bag; B3 : 35 gram/poly bag. The second factor is NPK fertilizer which consists of 3 levels, namely N1: 0.63 gram/polybag; N2: 0.47 gram/poly bag; N3: 0.31 gram/poly bag. The data obtained was analyzed using Analysis of Variance (ANOVA), and if it was significantly different, it would be further tested by Duncan's Multiple Range Test or Duncan's Multiple Range Test (DMRT) with a 95% confidence level. The results showed (1) the interaction of broiler feces bokashi fertilizer and NPK fertilizer showed a significant difference in plant height and plant fresh weight variables and other variables showed no significant different effect. (2) Broiler faeces bokashi single fertilizer treatment gave significantly different results on root length and plant fresh weight variables with the best dose being B3 : 35 gram. (3) the single fertilizer treatment gave highly significant different results on the number of leaves variable and not significantly different on the growth rate variable and chlorophyll content variable with the best dosage being N3: 031 gram.

Keywords: mustard greens, bokashi fertilizer and NPK fertilizer

ABSTRAK

Tanaman sawi (*Brassica juncea L.*) sebagai salah satu diantara jenis tanaman hortikultura dari famili *Brassicaceae* yang memiliki potensi besar untuk dibudidayakan di Indonesia. Produktivitas tanaman sawi mengalami penurunan disebabkan oleh beberapa faktor, salah satunya yaitu tidak tercukupinya unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman selama proses masa vegetatif dan generatif tanaman. Selain itu, faktor yang mempengaruhi budidaya tanaman sawi yaitu kualitas tanah yang menurun, perubahan iklim yang tidak menentu, dan serangan organisme pengganggu tanaman (OPT). Permasalahan tersebut, perlu dilakukan penambahan unsur hara pada tanah, unsur hara yang ditambahkan yaitu pupuk organik bokashi feses ayam broiler dan pupuk anorganik NPK. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh interaksi antara pupuk bokashi feses ayam broiler dan pupuk NPK terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi caisim. Metode penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari atas 2 faktor dengan 3 kali ulangan. Faktor pertama pupuk bokashi terdiri dari 3 taraf, yaitu B₁: 25 gram/polibag; B₂: 30 gram/polybag; B₃: 35 gram/polybag. Faktor kedua pupuk NPK yang terdiri dari 3 taraf, yaitu N₁: 0,63 gram/polibag; N₂: 0,47 gram/polybag; N₃: 0,31 gram/polybag. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan *Analisis Of Varians* (ANOVA), dan apabila berbeda nyata, maka akan di uji lanjut Uji Jarak Berganda Duncan atau *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) dengan taraf kepercayaan 95%. Hasil penelitian menunjukkan (1) interaksi pupuk bokashi feses ayam broiler dan pupuk NPK menunjukkan berbeda nyata pada variabel tinggi tanaman dan variabel berat segar tanaman serta variabel lain menunjukkan pengaruh berbeda tidak nyata. (2) perlakuan pupuk tunggal bokashi feses ayam broiler memberikan hasil berbeda nyata pada variabel panjang akar dan berat segar tanaman dengan dosis terbaik adalah B₃: 35 gram. (3) perlakuan pupuk tunggal memberikan hasil berbeda sangat nyata pada variabel jumlah daun serta berbeda tidak nyata pada variabel laju pertumbuhan dan variabel kandungan klorofil dengan dosis terbaik adalah N₃: 031 gram.

Kata Kunci: tanaman sawi, pupuk bokashi dan pupuk NPK

PENDAHULUAN

Tanaman sawi (*Brassica juncea L.*) sebagai salah satu diantara jenis tanaman hortikultura yang memiliki potensi besar untuk dibudidayakan di Indonesia. Tanaman sawi berasal dari famili *Brassicaceae* yang banyak digemari oleh

masyarakat karena terdapat kandungan gizi yang cukup tinggi. Tanaman sawi diklasifikasikan sebagai salah satu tanaman hortikultura yang bernilai tinggi. Tanaman sawi bisa dibudidayakan pada berbagai teknik dengan media tanam dan perlakuan sehingga mudah untuk dibudidayakan petani. Tanaman sawi caisim memiliki nilai ekonomi yang tinggi dan

dari segi komersial terdapat prospek yang baik. Selain itu tanaman sawi juga memiliki produktivitas yang tinggi, mempunyai harga yang relatif stabil, pemasaran yang mudah, sehingga dari segi ekonomi tanaman sawi menguntungkan. Produktivitas tanaman sawi berdasarkan data BPS Jawa Timur tahun 2019 menunjukkan bahwa pada tahun 2015 produktivitas tanaman sawi 10,23 ton/ha, pada tahun 2016 mengalami penurunan menjadi 9,92 ton/ha, tahun 2017 meningkat menjadi 10,27 ton/ha, tahun 2018 meningkat kembali 10,42 ton/ha dan pada tahun 2019 meningkat kembali menjadi 10,72 ton/ha (Badan Pusat Statistik, 2019). Ketidakstabilan produktivitas sawi di Jawa Timur dapat disebabkan oleh beberapa faktor, salah satunya yaitu tidak tercukupinya hara yang dibutuhkan oleh tanaman selama proses masa vegetatif dan generatif tanaman.

Ketersediaan beberapa kandungan unsur hara yang berada di dalam tanah yang dibutuhkan oleh tanaman sudah tercukupi, tetapi untuk mendukung pertumbuhan tanaman sawi caisim dengan tanah yang mempunyai kandungan unsur hara makro yang rendah, maka dibutuhkan unsur hara tambahan atau nutrisi. Unsur hara Fosfor dan Nitrogen yang memacu pertumbuhan tanaman sawi, dikarenakan unsur ini sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman sawi (Mukminin dkk., 2020). Tanaman sawi caisim akan mengalami pertumbuhan yang lambat, jika ditanam pada media tanam atau tanah yang mempunyai unsur hara makro dan bahan organik yang rendah. Tanaman sawi akan mengalami pertumbuhan yang baik apabila unsur hara yang diberikan terpenuhi. Tanaman sawi caisim pada fase generatif membutuhkan unsur hara yang berupa nutrisi makro yaitu nitrogen, fosfor, dan kalium (Suwahyono, 2017).

Penurunan tanaman sawi juga disebabkan beberapa faktor yaitu perubahan iklim yang tidak menentu, serangan organisme pengganggu tanaman (OPT), kebutuhan tanaman tidak tercukupi, dan kesuburan tanah yang menurun sehingga bisa mengakibatkan ketersediaan kandungan unsur hara yang ada di tanah mengalami penurunan. Ketersediaan kandungan unsur hara yang kurang dapat di tanggulangi dengan melakukan pemberian pupuk, baik pupuk organik dan pupuk anorganik sesuai dengan kebutuhan tanaman (Aryani dan Musbik., 2018). Pemberian pupuk organik akan membantu menstabilkan karakteristik sifat tanah. Ciri-ciri karakteristik tanah yang subur yaitu memiliki lapisan humus yang tebal, tanah gembur dan berwarna hitam, kaya dengan bahan organik, memiliki nilai pH netral dan tekstur lempung (Edowai dan Mariy., 2017).

Permasalahan dalam melakukan budidaya tanaman sawi caisim menjadi masalah yang harus diselesaikan, diperlukan penambahan kandungan unsur hara dengan melakukan pemberian pupuk organik dan pupuk anorganik. Salah satu pupuk organik yang digunakan yaitu pupuk bokashi feses ayam broiler. Penggunaan pupuk bokashi berbahan dari feses ayam broiler dikarenakan limbah feses ayam broiler yang berada di Desa Taman, Kecamatan Paiton, Kabupaten Probolinggo melimpah. Selain itu limbah feses ayam broiler sangat mudah didapatkan, sehingga perlu dilakukan pemanfaatan limbah feses ayam broiler untuk dijadikan pupuk organik.

Feses ayam broiler memiliki kandungan unsur hara Nitrogen, Fosfor, dan Kalium yang sangat tinggi daripada feses ternak lainnya (Nenobesi dkk., 2017). Unsur hara dari kotoran ayam mempunyai fungsi untuk tanaman yaitu ketersediaan kandungan unsur hara yang cukup membantu memacu pertumbuhan generatif tanaman. Unsur hara N yang diserap oleh tanaman membantu pembentukan klorofil, sehingga apabila komponen fotosintesis dan klorofil meningkat maka semakin menghasilkan fotosintat dan membantu pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Sulamsi dkk., 2020). Menurut Hijria dkk (2019) bahwa pupuk organik yang berasal dari tumbuhan dan kotoran hewan termasuk dalam bahan yang

dapat memperbaiki struktur, pembenahan tanah dan sifat-sifat tanah.

Pupuk NPK merupakan penyedia unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman yang sering digunakan dalam melakukan budidaya pertanian. Namun pupuk NPK memiliki sifat rentan terhadap pencucian hara dan mudah larut, sehingga perlu dikombinasikan dengan pemberian pupuk bokashi feses ayam broiler. Pupuk NPK memiliki peran dalam mencukupi kebutuhan hara dalam pembentukan buah terutama unsur N (Nitrogen), P (Fosfor) dan K (Kalium) dapat meningkatkan serapan NPK terhadap pertumbuhan dan hasil produksi (Kurniawati, 2015). Kandungan yang terdapat pada pupuk NPK mutiara yaitu N (Nitrogen) sebesar 16%, P₂O₅ (Phosphate) sebesar 16%, K₂O (Kalium) sebesar 16%, MgO (Magnesium) sebesar 0,5%, dan CaO (Kalsium) sebesar 6% (Novriani dkk., 2019). Ketersediaan kandungan unsur hara yang sama akan memberikan pengaruh yang sama juga terhadap tanaman. Pemberian pupuk NPK memberikan keseimbangan hara makro yang ada pada tanaman. Pupuk NPK mempunyai peran yang cukup dalam mencukupi kebutuhan hara pada tanaman dalam proses pembentukan buah, sehingga kebutuhan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman yaitu N, P, dan K.

Upaya untuk mempertahankan kesuburan tanah maka perlu kombinasi antara pupuk organik bokashi dan pupuk anorganik NPK. Kombinasi antara pupuk organik bokashi dan pupuk anorganik NPK diharapkan mampu mengurangi penggunaan pupuk kimia oleh petani dan bisa membantu menurunkan biaya produksi (Narka dkk., 2107). Penggunaan pupuk anorganik NPK saja tanpa diimbangi dengan pupuk organik bokashi bisa mengakibatkan penurunan kualitas tanah dan sifat tanah. Selain itu penggunaan pupuk organik saja tanpa diimbangi dengan pupuk anorganik NPK bisa menurunkan hasil secara drastis. Untuk menjaga kualitas tanah dan hasil produksi maka dilakukan pemberian kombinasi antara pupuk organik bokashi dan pupuk anorganik NPK. Pengaplikasian kombinasi pupuk bokashi dan pupuk NPK dilakukan untuk mengetahui pengaruhnya terhadap pertumbuhan dan hasil yang sangat optimal pada tanaman sawi caisim.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian "Pengaruh Pemberian Pupuk Bokashi Feses Ayam Broiler Dan NPK Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Sawi Caisim (*Brassica juncea* L.)" dilaksanakan pada bulan April-September 2022 bertempat di Greenhouse Program Studi Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Jember.

Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sekop, gelas ukur, *sprayer*, penggaris, timbangan analitik, kertas label, karung, polibag ukuran 25x25 cm, dan alat dokumentasi. Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah benih sawi caisim, tanah, air, arang sekam, larutan gula, EM4, feses ayam broiler, dan pupuk NPK Mutiara.

Rancangan Penelitian

Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari atas 2 faktor dengan 3 kali ulangan. Faktor pertama pupuk bokashi terdiri dari 3 taraf, yaitu B₁: 25 gram/polibag; B₂: 30 gram/polybag; B₃: 35 gram/polybag. Faktor kedua pupuk NPK yang terdiri dari 3 taraf, yaitu N₁: 0,63 gram/polibag; N₂: 0,47 gram/polybag; N₃: 0,31 gram/polybag. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan *Analisis Of Varians* (ANOVA), dan apabila berbeda nyata, maka akan di uji lanjut Uji Jarak Berganda Duncan atau *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) dengan taraf kepercayaan 95%.

Prosedur Penelitian

1. Pembuatan pupuk bokashi

Pembuatan pupuk bokashi feses ayam broiler dilakukan berdasarkan referensi Nurlianti dan Prihanani (2021), yaitu menggunakan feses ayam broiler sebanyak 5 kg, arang sekam, bekatul 1 kg, EM4 10 ml, larutan gula pasir 1 kg, dan air sumur. Feses ayam broiler dicampur dengan arang sekam dan larutan gula dengan merata, lalu adonan yang sudah tercampur, selanjutnya bagian permukaannya ditaburi bekatul tipis-tipis, kemudian memberikan larutan EM4. Kemudian adonan dimasukkan ke dalam karung beras atau karung goni. Pertahankan suhu 40-60°C (hangat kuku), apabila suhu melebihi 50°C adonan dibalik-balik selanjutnya menutup kembali, dan pengecekan suhu dilakukan setiap hari. Fermentasi pupuk bokashi dilakukan selama 14 hari. Pupuk bokashi siap diamplikasikan dengan ciri-ciri pupuk bokashi yaitu aroma baunya sedap, panasnya antara 40-60°C (hangat kuku), setelah 3 hari tumbuh jamur/cendawan seperti kapuk berwarna putih keabu-abuan, fisik bokashi tidak lengket, dan tidak berwarna hitam dan basi.

2. Analisis Kandungan Tanah

Analisis kandungan tanah di lakukan di Laboratorium Kesuburan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Jember. Analisis tanah dilakukan untuk mengetahui nilai N, P, K dan C-organik tanah yang akan digunakan untuk melakukan budidaya tanaman sawi caisim.

3. Persiapan Media Tanam

Media tanam yang digunakan sebagai campuran pupuk bokashi feses ayam broiler adalah tanah. Media tanah kemudian dicampurkan secara merata dengan pupuk bokashi feses ayam broiler sesuai dengan perlakuan penelitian, kemudian dimasukkan ke polibag berukuran 25x25 cm.

4. Pembibitan Tanaman

Pembibitan tanaman sawi caisim dimulai dari memilih benih yang berkualitas baik, benih yang baik apabila direndam air tenggelam. Benih tanaman sawi caisim direndam dalam air biasa selama ±12 jam hingga benih tersebut pecah benih, setelah itu benih ditiriskan dan ditempatkan pada tempat yang terbuka selama ±12 jam. Pembibitan menggunakan media tanah yang diletakkan pada nampan. Media persemaian kemudian disiram hingga media menjadi lembab. Benih sawi caisim kemudian disebar secara merata pada media semai. Bibit sawi caisim yang telah disemai kemudian dilakukan pemeliharaan, dan setelah itu dilakukan pindah tanam setelah tanaman ketika bibit telah memiliki daun sebanyak 3-4 helai atau telah muncul daun sejati (Oktaviani, 2018).

5. Penanaman

Penanaman sawi dilakukan pada saat tanaman sawi sudah siap untuk pindah tanam yaitu pada umur 14 HST dengan jumlah daun 3-4 helai (Hamli, dkk 2015). Bibit tanaman sawi caisim yang siap untuk dipindah tanam ke polibag dengan ukuran 25 cm x 25 cm yang telah diisi dengan media tanah dengan campuran pupuk bokashi feses ayam broiler per polibag. Bibit sawi caisim ditanam bersamaan dengan media tanam yang sudah dicampur pupuk bokashi dan tiap polibag ditanam 1 bibit. Tanaman sawi caisim selanjutnya dipelihara dalam *greenhouse*.

6. Perawatan dan Pengamatan Variabel

Pemeliharaan dilakukan dengan melakukan penyiraman secara rutin, penyulaman, pemupukan dan pengendalian OPT.

a. Penyiraman tanaman sawi caisim dilakukan setiap pagi hari dengan volume air berkisar 100 ml. Penyiraman mulai dilakukan saat bibit sudah pindah tanam hingga panen sesuai dengan kondisi kelembaban tanah.

- b. Penyulaman pada tanaman mati dilakukan di minggu pertama atau 7 HST dengan mengganti bibit yang mati dan bibit yang mengalami pertumbuhan yang tidak optimal dengan bibit yang memiliki umur yang sama dengan tanaman yang dibudidayakan.
- c. Pemupukan pada tanaman sawi caisim dilakukan dua kali yaitu pada saat sebelum tanam memberikan pupuk bokashi feses ayam broiler sebagai pupuk dasar dan pada saat tanaman sawi caisim berumur 14 HST memberikan pupuk NPK sesuai dengan perlakuan penelitian.
- d. Pengendalian Hama dan Penyakit pada tanaman sawi caisim dilakukan dengan cara manual dan menggunakan pestisida kimia apabila populasi atau intensitas serangan OPT tinggi.

7. Pengamatan Variabel Penelitian

Pengamatan variabel penelitian dilakukan setiap 4 hari sekali yaitu pada 4 hst, 8 hst, 12 hst, 16 hst, 20 hst, 24 hst dan 28 hst di akhir pemanenan. Variabel yang diamati pada penelitian ini antara lain tinggi tanaman, jumlah daun, laju pertumbuhan, panjang akar, berat basah, berat kering dan kandungan klorofil.

8. Pemanenan.

Pemanenan tanaman sawi caisim dilakukan saat tanaman berumur 30 HST, dengan ciri-ciri daun berwarna hijau pekat dan batang tegak putih memanjang dan mulai mengeras (Damayanti dkk., 2019). Pemanenan dilakukan di pagi agar tanaman sawi dalam keadaan segar.

Parameter Pengamatan

Variabel pertumbuhan tanaman meliputi:

a. Tinggi Tanaman (cm)

Tinggi tanaman pada masing-masing tanaman sawi caisim diamati 4 hari sekali. Diukur dari pangkal batang atau diukur dari permukaan tanah sampai bagian tanaman yang tertinggi (ujung daun yang tertinggi) dengan menggunakan alat bantu penggaris. Tinggi tanaman diukur setiap minggu mulai dari tanaman pindah tanam hingga akhir fase vegetatif.

b. Jumlah daun (helai)

Jumlah daun pada masing-masing tanaman sawi caisim diamati 4 hari sekali. Dihitung berdasarkan banyaknya daun yang terbuka sempurna, penghitungan dilakukan setiap minggu dari pindah tanam dan berakhir pada saat tanaman sudah siap panen.

c. Laju Pertumbuhan Tanaman (cm)

Hasil dari pengamatan tinggi tanaman selama 30 hari akan digunakan untuk mengetahui laju pertumbuhan tanaman (cm/hari) dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Laju Pertumbuhan Tanam} = \frac{\text{Tinggi akhir} - \text{tinggi awal}}{\text{waktu}}$$

d. Panjang akar (cm)

Diukur dengan menggunakan penggaris yang dimulai dari pangkal sampai ujung akar. Pengukuran panjang akar dilakukan pada saat pemanenan tanaman sawi caisim.

e. Bobot segar tanaman (gram)

Variabel bobot segar tanaman diukur dengan menimbang tanaman dengan timbangan analitik pada saat tanaman sawi caisim telah panen. Berat tanaman segar ditimbang dengan bagian batang dan daun sawi dengan membersihkan kotoran yang menempel pada tanaman.

f. Berat kering tanaman (gram)

Berat kering tanaman dapat diperoleh dengan mengoven tanaman sawi dengan suhu 80°C selama tiga hari agar mendapatkan berat konstan.

g. Kandungan Klorofil ($\mu\text{mol}/\text{m}^2$)

Pengukuran kadar klorofil daun tanaman sawi caisim dilakukan dengan menggunakan klorofilmeter SPAD dengan mengambil. Pengukuran dilakukan sebanyak 1 kali yaitu pada akhir penelitian. Rumus yang digunakan untuk menghitung kandungan Klorofil daun adalah $10^{(M-0,256)}$ et al., 1995). Satuan pengukuran klorofil daun adalah ($\mu\text{mol}/\text{m}^2$), Keterangan:

$$10^{(M-0,256)}$$

10 = luas area yang terkena alat
M = hasil nilai yang tertera pada alat
0,256 = konstanta

Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan Analisis Of Varians (ANOVA), dan apabila hasil menunjukkan antar kombinasi perlakuan dalam setiap variabel percobaan berpengaruh nyata, maka akan dilakukan uji lanjut untuk mengetahui setiap kombinasi perlakuan dengan Uji Jarak Berganda Duncan atau *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) dengan taraf kepercayaan 95%

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil analisis ragam terkait pengaruh bokashi dan NPK terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi caisim (*Brassica juncea* L.) terhadap seluruh variabel pengamatan disajikan dalam tabel 1 sebagai berikut:

Tabel 1. Rangkuman Nilai F-Hitung Variabel Pengamatan

No.	Variabel Pengamatan	Nilai F-Hitung		
		Bokashi (B)	NPK (N)	B x N
1.	Tinggi Tanaman	0,28 ns	0,92 ns	3,11 *
2.	Jumlah Daun	0,16 ns	6,74 **	1,22 ns
3.	Laju Pertumbuhan	0,88 ns	0,75 ns	0,71 ns
4.	Panjang Akar	3,65 *	0,84 ns	1,65 ns
5.	Berat Segar Tanaman	1,89 ns	5,40 *	3,31 *
6.	Berat Kering Tanaman	3,71 *	2,89 ns	2,90 ns
7.	Knadungan Klorofil	0,80 ns	0,65 ns	0,57 ns

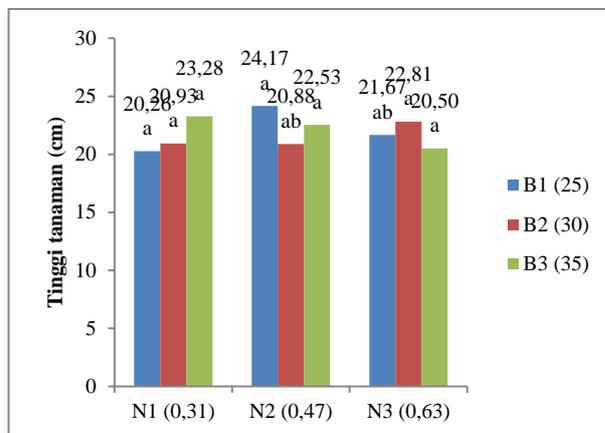
Keterangan: ** Berbeda Sangat Nyata, * Berbeda Nyata, ns Berbeda Tidak Nyata

Berdasarkan Tabel 2 terdapat interaksi antara dosis bokashi feses ayam broiler dan dosis NPK secara nyata terhadap beberapa variabel pengamatan yaitu tinggi tanaman dan berat segar tanaman. Faktor tunggal dosis bokashi feses ayam broiler memberikan pengaruh berbeda nyata pada variabel panjang akar dan berat kering tanaman dan pada variabel tinggi tanaman, jumlah daun, laju pertumbuhan, berat segar tanaman dan kandungan klorofil memberikan pengaruh berbeda tidak nyata. Sedangkan faktor tunggal dosis NPK memberikan pengaruh berbeda sangat nyata pada variabel jumlah daun, pada variabel berat segar tanaman memberikan pengaruh berbeda nyata, tetapi pada variabel tinggi tanaman, laju pertumbuhan, panjang akar, berat kering dan kandungan klorofil memberikan pengaruh berbeda tidak nyata.

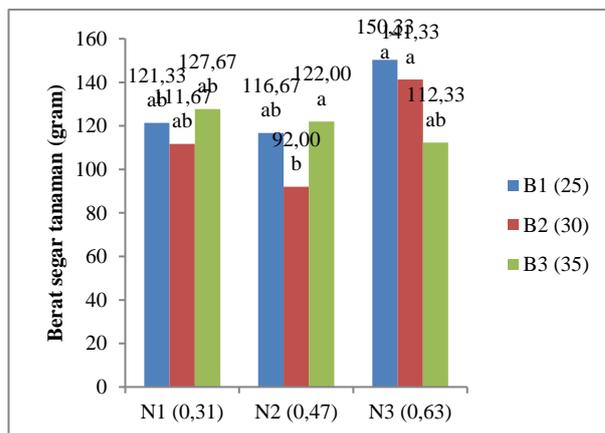
Pengaruh Interaksi Perlakuan Bokashi Feses Ayam Broiler dan NPK Mutiara terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Casim

Berdasarkan hasil analisis ragam pada gambar 1 diketahui bahwa interaksi yang ditimbulkan dari kedua faktor menunjukkan hasil tinggi tanaman tertinggi pada perlakuan dosis 25 gram bokashi feses ayam broiler (B1) dan 0,47 gram pupuk NPK (N2) yaitu dengan rata-rata nilai tinggi tanaman tertinggi sebesar 24,17 gram. Sedangkan interaksi terendah terdapat pada perlakuan dosis 25 gram bokashi feses ayam broiler (B1) dan 0,31 gram pupuk NPK (N1) yaitu dengan rata-

*rata nilai tinggi tanaman sebesar 20,26 gram. Perlakuan dosis 25 gram bokashi feses ayam broiler dan 0,47 gram pupuk NPK (B1N2) berbeda tidak nyata dengan perlakuan yang diberikan, namun rekomendasi yang dapat diberikan untuk meningkatkan tinggi tanaman sawi caisim tertinggi yaitu memberikan perlakuan (B1N2).



Gambar 1 Pengaruh Interaksi Dosis Pupuk Bokashi dan NPK pada Tinggi Tanaman



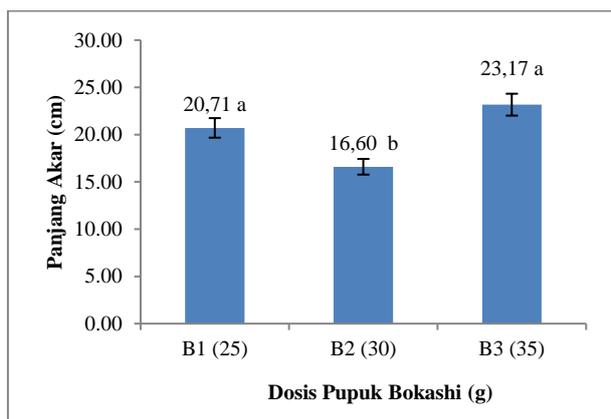
Gambar 2 Pengaruh Interaksi Dosis Pupuk Bokashi dan NPK pada Berat Basah

Berdasarkan hasil analisis ragam pada gambar 2 diketahui bahwa interaksi yang ditimbulkan dari kedua faktor menunjukkan hasil berat segar tertinggi pada perlakuan dosis 25 gram bokashi feses ayam broiler (B1) dan 0,63 gram pupuk NPK (N3) yaitu dengan rata-rata nilai tinggi tanaman tertinggi sebesar 150,33 gram. Sedangkan interaksi terendah terdapat pada perlakuan dosis 30 gram bokashi feses ayam broiler (B2) dan 0,47 gram pupuk NPK (N2) yaitu dengan rata-rata nilai tinggi tanaman sebesar 92,00 gram. Perlakuan dosis 25 gram bokashi feses ayam broiler dan 0,63 gram pupuk NPK (B1N3) berbeda tidak nyata dengan perlakuan yang diberikan, namun rekomendasi yang dapat diberikan untuk meningkatkan berat segar tanaman sawi caisim tertinggi yaitu memberikan perlakuan (B1N3).

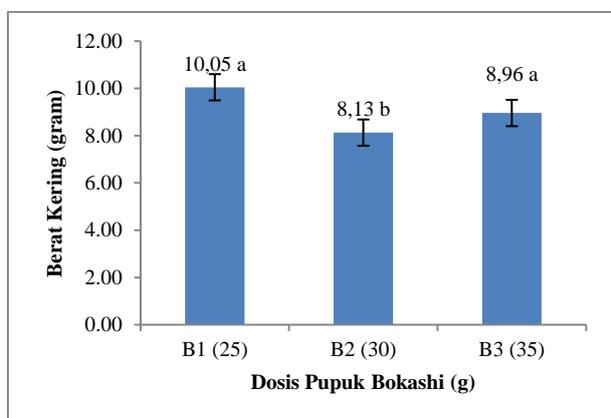
Pengaruh Dosis Pupuk Bokashi Feses Ayam Broiler (B) terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Caisim

Berdasarkan hasil analisis ragam pada gambar 3 diketahui bahwa faktor tunggal dosis bokashi feses ayam broiler memberikan pengaruh yang nyata terhadap panjang akar tanaman dengan rata-rata tertinggi pada perlakuan dosis 35 gram bokashi feses ayam broiler (B3) dengan hasil 23,17 gram yang berbeda tidak nyata dengan perlakuan dosis 25 gram bokashi feses ayam broiler (B1) dengan hasil 20,71 gram. Sedangkan pada perlakuan dosis 30 gram menunjukkan hasil berbeda nyata dengan nilai hasil 16,60 gram. Sehingga rekomendasi yang diberikan untuk mendapatkan panjang akar

tertinggi maka sebaiknya menggunakan pupuk bokashi feses ayam broiler dengan dosis 35 gram (B3).



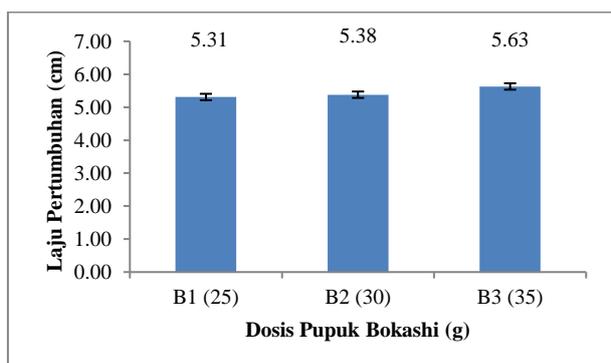
Gambar 3 Pengaruh Dosis Bokashi terhadap Panjang Akar



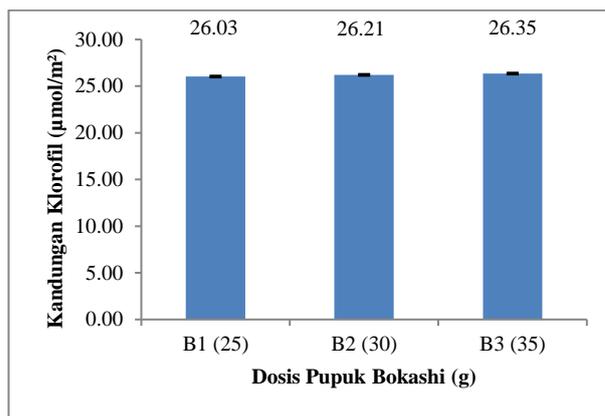
Gambar 4 Pengaruh Dosis Bokashi terhadap Berat Kering

Berdasarkan hasil analisis ragam pada gambar 4 diketahui bahwa faktor tunggal dosis bokashi feses ayam broiler memberikan pengaruh yang nyata terhadap berat kering tanaman dengan rata-rata tertinggi pada perlakuan dosis 35 gram bokashi feses ayam broiler (B3) dengan hasil 10,07 gram yang berbeda tidak nyata dengan perlakuan dosis 25 gram bokashi feses ayam broiler (B1) dengan hasil 8,96 gram. Sedangkan pada perlakuan dosis 30 gram menunjukkan hasil berbeda nyata dengan nilai hasil 8,13 gram. Sehingga rekomendasi yang diberikan untuk mendapatkan berat kering tertinggi maka sebaiknya menggunakan pupuk bokashi feses ayam broiler dengan dosis 35 gram (B3).

Berdasarkan gambar 5 menunjukkan bahwa rata-rata laju pertumbuhan terbesar diperoleh oleh perlakuan dosis 35 gram bokashi feses ayam broiler (B3) yaitu 5,63 cm. Sedangkan untuk rata-rata laju pertumbuhan terendah terdapat pada perlakuan dosis 25 gram feses ayam broiler (B1) yaitu 5,31 cm.



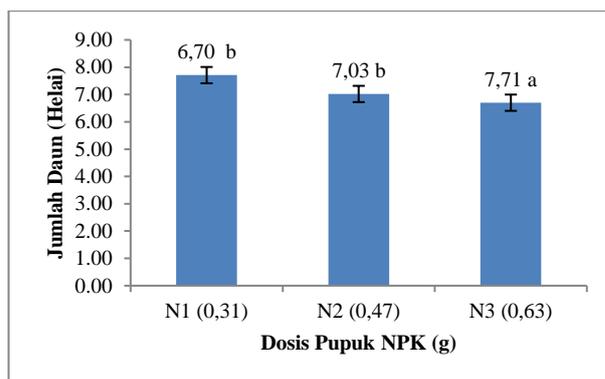
Gambar 5 Pengaruh Dosis Bokashi terhadap Laju Pertumbuhan



Gambar 6 Pengaruh Dosis Bokashi terhadap Kandungan Klorofil

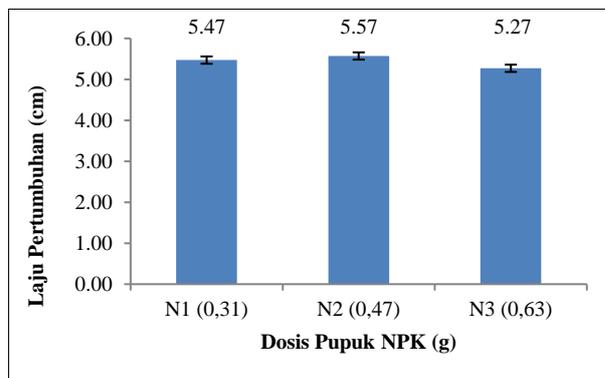
Berdasarkan gambar 6 menunjukkan bahwa rata-rata kandungan klorofil terbesar diperoleh oleh perlakuan dosis 35 gram bokashi feses ayam broiler (B3) yaitu 26,35 (µmol/m²). Sedangkan untuk rata-rata laju pertumbuhan terendah terdapat pada perlakuan dosis 25 gram feses ayam broiler (B1) yaitu 26,03 (µmol/m²).

Pengaruh Dosis Pupuk NPK Mutiara (N) terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Caisim



Gambar 7 Pengaruh Dosis Bokashi terhadap Jumlah Daun

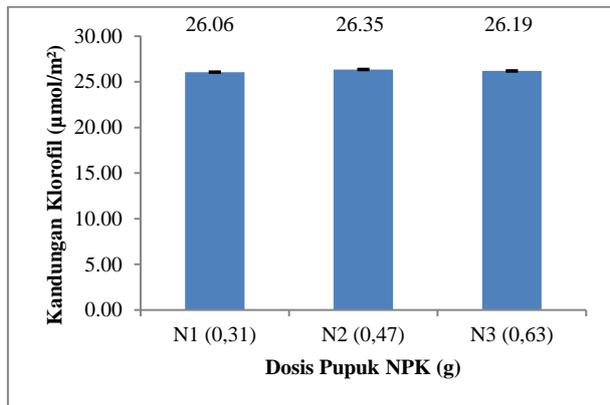
Berdasarkan hasil analisis ragam pada gambar 7 diketahui bahwa faktor tunggal dosis pupuk NPK memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah daun tanaman. Jumlah daun dengan rata-rata tertinggi pada perlakuan dosis 0,63 gram pupuk NPK (N3) dengan hasil 7,71 helai. Sedangkan pada perlakuan dosis 0,31 gram dan dosis 0,47 menunjukkan hasil berbeda nyata dengan nilai hasil 6,70 helai dan 7,02 helai. Sehingga rekomendasi yang diberikan untuk mendapatkan jumlah daun tertinggi sebaiknya menggunakan pupuk NPK dengan dosis 0,63 gram (N3).



Gambar 8 Pengaruh Dosis Bokashi terhadap Laju Pertumbuhan

Berdasarkan gambar 8 menunjukkan bahwa rata-rata laju

pertumbuhan terbesar diperoleh oleh perlakuan dosis 0,47 gram pupuk NPK (N2) yaitu 5,57 cm. Sedangkan untuk rata-rata laju pertumbuhan terendah terdapat pada perlakuan dosis 0,31 gram pupuk NPK (N3) yaitu 5,27 cm.



Gambar 9 Pengaruh Dosis Bokashi terhadap Kandungan Klorofil

Berdasarkan gambar 9 menunjukkan bahwa rata-rata kandungan klorofil terbesar diperoleh oleh perlakuan dosis 0,47 gram pupuk NPK (N2) yaitu 26,35 ($\mu\text{mol}/\text{m}^2$). Sedangkan untuk rata-rata kandungan klorofil terendah terdapat pada perlakuan dosis 0,31 gram pupuk NPK (N1) yaitu 26,06 ($\mu\text{mol}/\text{m}^2$).

Pembahasan

Pengaruh Interaksi Perlakuan Bokashi Feses Ayam Broiler dan NPK Mutiara terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Casim

Perlakuan bokashi feses ayam broiler dan NPK memberikan interaksi berbeda tidak nyata pada semua variabel pengamatan kecuali pada tinggi tanaman dan berat segar tanaman. Adanya interaksi yang berbeda tidak nyata dikarenakan kedua faktor pada penelitian tidak saling mendukung dalam proses pertumbuhan dan hasil tanaman (Hasibun dkk., 2018). Tinggi tanaman menjadi salah satu variabel pengamatan untuk mengetahui pengaruh dari suatu perlakuan yang diterapkan pada penelitian (Mahmudah dkk., 2017). Pertambahan tinggi tanaman dapat dipengaruhi akibat terjadinya aktivitas hormon pertumbuhan dengan terjadinya sel-sel yang terbentuk di daerah meristem apikal. Pertumbuhan tanaman merupakan suatu bentuk perubahan tanaman yang diakibatkan terjadinya pemanjangan sel yang berada di pucuk, bertambahnya jumlah sel sehingga tidak dapat kembali ke bentuk semula atau bersifat *irreversible* (Munthe dkk., 2018).

Berdasarkan hasil pengamatan yang telah dilakukan dengan berjalannya waktu dengan terjadinya peningkatan umur tanaman sawi yang dibudayakan terdapat kecenderungan terjadinya peningkatan tinggi tanaman. Hasil penelitian menunjukkan perlakuan interaksi yang ditimbulkan dari kedua faktor menunjukkan interaksi hasil tinggi tanaman terbaik pada perlakuan dosis 25 gram bokashi feses ayam broiler (B1) dan 0,47 gram pupuk NPK (N2) yaitu dengan rata-rata nilai tinggi tanaman sebesar 24,17 gram. Pemberian dosis pupuk yang optimal dapat memacu pertumbuhan tinggi tanaman dikarenakan memiliki kandungan unsur hara yang optimal (Sidiq dkk., 2019). Bokashi feses ayam broiler merupakan pupuk dari bahan organik yang dapat meningkatkan kesuburan tanah serta memperbaiki kerusakan sifat-sifat yang ada di dalam tanah. Kandungan fosfor yang terdapat pada pupuk bokashi pada tanaman membantu pertumbuhan akar tanaman karena terdapat hormon auksin, sehingga membantu fotosintesis dan membantu penyerapan N pada tanaman dan menghasilkan fotosintat untuk mendukung pertumbuhan tanaman (Faizin dkk., 2015). Unsur K pada kandungan pupuk

NPK membantu proses kinerja metabolisme tanaman yang berpengaruh terhadap kualitas mutu tanaman (anwar dkk., 2017). Terjadinya interaksi pemberian pupuk bokashi dan pupuk NPK, hal ini diduga kedua kombinasi pupuk tersebut saling mendukung dalam memenuhi asupan nutrisi ketahanan sehingga bisa meningkatkan tinggi tanaman sawi caisim.

Berat segar tanaman merupakan sebuah indikasi dari fotosintat dan air yang disimpan oleh tanaman (Sidiq dkk., 2019). Berat segar tanaman mempunyai hubungan erat dengan tinggi tanaman dan jumlah daun. Berat segar tanaman akan meningkat hasil fotosintatnya apabila mengalami peningkatan pada nilai tinggi tanaman dan jumlah daun. Menurut Istarofah dan Salamah, (2017) menyatakan bahwa berat segar tanaman juga dapat dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara yang optimal yang ada didalam tanah sehingga di serap oleh akar. Unsur hara yang cukup pada tanaman membantu proses fotosintesis berlangsung dengan optimal sehingga menghasilkan fotosintat yang tinggi. Hasil penelitian menunjukkan perlakuan interaksi yang ditimbulkan dari kedua faktor menunjukkan interaksi hasil berat segar tanaman tertinggi pada perlakuan dosis 25 gram bokashi feses ayam broiler (B2) dan 0,63 gram pupuk NPK (N3) yaitu dengan rata-rata nilai berat segar tanaman berbeda nyata sebesar 150,33 gram.

Selain dipengaruhi oleh tinggi tanaman dan jumlah daun berat segar tanaman juga dipengaruhi dengan adanya kandungan nitrogen yang tercukupi pada tubuh tanaman sehingga mengakibatkan air yang terdapat pada akar, daun, dan batang tanaman sawi tidak mengalami penguapan sehingga pada bagian tubuh tanaman tersebut masih basah. Penambahan pupuk NPK unsur N yang sejalan dengan bertambahnya protoplasma pada tanaman untuk menyimpan air, sehingga bisa meningkatkan berat segar tanaman (Nursela dkk., 2019). Unsur kandungan K pada pupuk NPK yang tinggi memiliki peran untuk meningkatkan kualitas hasil panen yang bagus bagi tanaman dan juga membantu peningkatan daya tahan tanaman agar tidak terserang serangan penyakit (Novizan., 2007). Menurut penelitian Raksun dan Japa (2019), pemberian pupuk bokashi terhadap media tanam memberikan pengaruh nyata dikarenakan pupuk dapat meningkatkan kesuburan tanah dan pertumbuhan dan hasil tanaman. Hal ini diduga kedua kombinasi pupuk bokashi dan pupuk NPK saling mendukung dalam memenuhi asupan nutrisi ketahanan sehingga bisa meningkatkan berat segar tanaman sawi caisim.

Pengaruh Dosis Pupuk Bokashi Feses Ayam Broiler (B) terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Casim

Pelakuan tunggal pupuk bokashi feses ayam broiler memberikan berbeda tidak nyata pada variabel tinggi tanaman, jumlah daun, laju pertumbuhan, berat basah, dan kandungan klorofil, namun pada variabel panjang akar dan berat kering memberikan pengaruh berbeda nyata. Panjang akar berdasarkan gambar 4 diketahui bahwa faktor tunggal dosis pupuk bokashi feses ayam broiler memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap panjang akar tanaman dengan rata-rata tertinggi pada perlakuan perlakuan dosis 35 gram bokashi feses ayam broiler (B3) dengan hasil 23,17 cm. Hal ini dikarenakan pupuk bokashi yang berasal dari kotoran hewan mengandung bahan organik dan unsur hara mampu memperbaiki pH, mikroorganisme tanah dan tekstur, sehingga sangat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan akar tanaman dalam menyerap unsur hara serta parameter tanaman (Novianto dkk., 2018). Dosis 30 gram mengalami penurunan hasil di dibandingkan dengan dosis 25 gram, hal ini diduga dari faktor tanaman sawi itu sendiri pada saat proses pertumbuhan perakarannya tidak tumbuh dengan optimal. Selain itu, tidak semua tanaman memberikan respon yang baik jika diberikan dosis pupuk yang lebih tinggi dikarenakan kebutuhan unsur hara setiap tanaman sawi caisim berbeda.

Ketersediaan unsur hara yang cukup pada tanaman akan

membantu pertumbuhan dan perkembangan panjang akar tanaman. Pemberian pupuk bokashi unsur P yang diberikan pada tanaman mempunyai peran untuk memacu pertumbuhan dan memperbaiki akar lateral pada tanaman (Triansyah dkk., 2018). Fosfor bagi tanaman sangat berguna dikarenakan untuk merangsang pertumbuhan akar yang didapat dari suplai fotosintat dari daun kemudian dipergunakan untuk memacu pertumbuhan akar primer baru dan memperluas zona perkembangan akar. Unsur P yang ada tersedia di dalam tanah dapat meningkatkan pertumbuhan akar, sehingga bisa menyerap unsur yang lebih banyak. Hal ini dikarenakan unsur P merupakan komponen yang sangat penting dalam perkembangan jaringan meristem dan pembelahan sel tanaman (Nuryani dkk., 2019).

Berat kering tanaman merupakan hasil dari akumulasi dari hasil senyawa anorganik yang berhasil disintesis oleh tanaman itu sendiri sehingga menjadi senyawa organik (Suryaningrum dkk., 2016). Hal ini menandakan bahwa hasil dari berat kering tanaman sangat berhubungan dengan tinggi tanaman, jumlah dan berat segar tanaman. Selain itu semakin meningkatnya hasil dari tinggi tanaman, jumlah daun dan berat segar tanaman maka nilai berat kering tanaman akan meningkat juga. Pengaruh pupuk tunggal bokashi feses ayam broiler memberikan pengaruh berbeda nyata pada variabel berat kering tanaman. Berdasarkan gambar 5 diketahui bahwa faktor tunggal dosis pupuk bokashi feses ayam broiler terhadap berat kering tanaman dengan rata-rata tertinggi pada perlakuan dosis 35 gram bokashi feses ayam broiler (B3) dengan hasil 10,07 gram.

Berat kering tanaman berkorelasi positif dengan tinggi tanaman, jumlah daun, dan berat segar tanaman (Wachid dan Syaifur., 2019). Hal ini menandakan bahwa berat kering tanaman dapat menyerap unsur hara dari media sehingga semakin besar nilai berat kering tanaman maka proses melakukan fotosintesis berjalan dengan efisien. Selain itu hasil dari fotosintesis bersih diendapkan kemudian kadar air dari tanaman tersebut dikeringkan. Berat kering tanaman menunjukkan kemampuan tanamannya dengan mengambil unsur hara dari media tanah untuk menunjang pertumbuhan dan perkembangannya. Pemberian pupuk bokashi dengan unsur hara yang optimal akan membantu meningkatkan pembentukan asimilat pada proses fotosintesis, kemudian protein atau karbohidrat yang merupakan asimilat akan ditranslokasikan ke seluruh organ tanaman (Nuryani dkk., 2019).

Pengaruh Dosis Pupuk NPK Mutiara (N) terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Caisim

Perlakuan tunggal pupuk NPK memberikan berbeda tidak nyata pada variabel tinggi tanaman, laju pertumbuhan, panjang akar, berat kering, dan kandungan klorofil, namun pada variabel jumlah daun memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata dan pada variabel berat segar memberikan pengaruh berbeda nyata. Pengaruh berbeda tidak nyata terjadi pada variabel laju pertumbuhan dan kandungan klorofil. Pengaruh berbeda tidak nyata bisa disebabkan karena adanya faktor eksternal dan internal tanaman. Menurut Tripama dan Yahya (2018) menyatakan bahwa faktor internal berasal dari dalam tanaman seperti fisiologis dan genetika, sedangkan faktor eksternal berasal dari luar tanaman seperti lingkungan. Faktor luar dari tanaman itu sendiri bisa mengakibatkan kurang mendukung aktivitas dari kedua perlakuan, hal ini dikarenakan setiap perlakuan tidak selamanya akan memberikan pengaruh yang baik pada tanaman. Selain itu pengaruh berbeda tidak nyata pada perlakuan pemberian dosis pupuk yang belum terpenuhi unsur hara pertumbuhan tanaman sawi caisim, unsur hara yang cukup atau terpenuhi dan dapat diserap dengan baik oleh tanaman akan menyebabkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman optimal (Diatri dkk., 2018).

Laju pertumbuhan tanaman akan mengalami peningkatan

yang ditandai dengan peningkatan laju fotosintesis. Selain itu laju pertumbuhan dan aktivitas jaringan meristem tanaman yang tidak sama, bisa mengakibatkan terjadinya perbedaan laju pembentukan tidak sama pada organ tanaman yang terbentuk (Aryani dan Musbik., 2018). Apabila suatu tanaman terjadi penebalan sel-sel, penebalan jaringan dan membuat sel-sel baru tanaman tersebut sudah mengembangkan batang, daun dan perakarannya. Berdasarkan hasil penelitian tabel 2 menunjukkan bahwa pengaruh berbeda tidak nyata terjadi pada variabel laju pertumbuhan dan kandungan klorofil. Menurut Diatri dkk (2018) menyatakan bahwa pengaruh berbeda tidak nyata pada perlakuan pemberian dosis pupuk yang bisa disebabkan karena belum terpenuhinya unsur hara pada pertumbuhan sawi caisim, sehingga unsur hara yang cukup yang diserap oleh tanaman dengan baik akan menyebabkan pertumbuhan yang optimal. Faktor tunggal pupuk bokashi dan pupuk NPK pada variabel laju pertumbuhan memberikan pengaruh berbeda tidak nyata. Hal ini diduga media tanam yang digunakan kandungan unsur haranya masih tersedia di tanah dan faktor tunggal pupuk bokashi dan pupuk NPK tidak mendukung pertumbuhan tanaman sawi pada variabel laju pertumbuhan.

Kandungan klorofil pada tanaman bisa tinggi dan juga rendah, hal ini dapat disebabkan karena pemberian unsur hara pada tanaman. Tanaman yang memiliki kandungan klorofil yang tinggi karena pemberian nutrisi yang cukup pada tanaman, sedangkan tanaman yang kandungan klorofilnya rendah dapat disebabkan karena kurangnya serapan unsur hara oleh tanaman (Siregar., 2017). Pada tanaman apabila unsur haranya terpenuhi bisa menyebabkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman menjadi maksimal, sehingga pada saat tanaman melakukan proses fotosintesis berlangsung dengan baik dan dapat mengoptimalkan pembentukan kandungan klorofil. Selain itu apabila tanaman unsur haranya atau serapan hara rendah, maka tanaman akan menunjukkan gejala klorosis pada daun yang bisa mengakibatkan rendah fotosintesis. Berbeda tidak nyata di duga dikarenakan dipengaruhi oleh factor cahaya matahari dan kekurangan kandungan unsur N pada tanaman sawi. Selain itu pengaruh berbeda tidak nyata di duga memiliki laju asimilasi yang sama. Faktor yang mempengaruhi laju asimilasi diantaranya sinar matahari dan jarak tanam. Terjadinya laju asimilasi akan berpengaruh pada peningkatan luas daun tanaman sawi sehingga kandungan klorofil tidak optimal. (Safitri dkk., 2017).

Pengaruh pupuk tunggal NPK memberikan pengaruh berbeda sangat nyata pada variabel jumlah daun. Berdasarkan gambar 4.8 diketahui bahwa faktor tunggal dosis pupuk NPK memberikan berbeda nyata pada perlakuan dosis 0,31 gram pupuk NPK (N1) dengan hasil 6,70 helai. Menurut Almi dan Noor (2019) menyatakan bahwa penambahan pupuk NPK pada tanaman dapat meningkatkan pertumbuhan daun pada tanaman, sehingga unsur N yang cukup yang diberikan pada tanaman akan membantu meningkatkan jumlah daun dan daun menjadi lebih luas. Apabila tanaman kekurangan unsur N akan mengakibatkan pertumbuhan yang tidak optimum dan berakibat ada jumlah daun tanaman (Hayati dkk., 2015).

Jumlah daun dapat dipengaruhi oleh unsur nitrogen yang cukup dan memiliki hubungan dengan tinggi tanaman dikarenakan semakin tinggi tanaman maka semakin banyak pula daun yang terbentuk pada tanaman. Ketersediaan air juga memberikan respon terhadap tanaman untuk menambah jumlah daun, sehingga tanaman melakukan transpirasi dan proses fotosintesis lebih aktif akibat terjadi penyerapan air yang tinggi pada tanaman (Syifa dkk., 2020). Unsur N pada pupuk NPK merupakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman untuk meningkatkan pertumbuhan vegetatif daun tanaman sawi caisim. Pembentukan organ vegetatif tanaman seperti daun memerlukan unsur N sehingga diperlukan pemberian nutrisi yang cukup untuk tanaman sawi. Hal ini dikarenakan

pada bagian tanaman sawi yang dikonsumsi atau yang dimanfaatkan yaitu bagian daun sehingga pupuk yang sesuai untuk meningkatkan jumlah daun yaitu pupuk yang mengandung unsur N (Arief dan Nursangadji., 2022).

KESIMPULAN

1. Terjadi interaksi antara pupuk bokashi feses ayam broiler dan pupuk NPK pada variabel tinggi tanaman dan berat basah tanaman.
2. Pupuk bokashi feses ayam broiler memberikan hasil berbeda nyata pada variabel panjang akar dan berat kering tanaman. Pemberian dosis 35 gram (B3) memberikan hasil terbaik dibandingkan dengan dosis lain.
3. Pupuk NPK memberikan hasil berbeda sangat nyata pada variabel jumlah daun. Pemberian dosis 0,31 gram (N3) memberikan hasil terbaik dibandingkan dengan dosis lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Aryani, I. dan Musbik. 2018. Pengaruh takaran pupuk organik cair terhadap pertumbuhan tanaman sawi caisim (*Brassica Juncea L*) di polibag. *Agroteknologi*. 7(1): 60-68.
- Anwar, A., R. D. H. Rambe dan M. Bahar. 2017. Pengaruh kombinasi pupuk NPK dan urine kambing terhadap tanaman terung. (*Solanum melongena L*) pada fase pertumbuhan dan hasil tanaman di polybag. *UISUI*. 6(2): 166-167.
- Arief, M., dan Nursangadji. 2022. Pertumbuhan dan hasil tanaman sawi (*Brassica Juncea L.*) pada berbagai dosis pupuk NPK. *Agrotekbis*. 10(5): 727-733.
- Badan Pusat Statistik Indonesia. 2019. Statistik tanaman sayur dan buah- buah semusim Indonesia. Jakarta Pusat: Badan Pusat Stastistik.
- Diatri, E. A., L. Marlina, dan R. Zuhri. 2018. Pengaruh pemberian pupuk organik cair dari limbah kulit buah pisang liliin (*Musa paradisiaca L.*) terhadap pertumbuhan tanaman bayam merah (*Amaranthus tricolor L. var Blitum rubram*). *Biocolony*. 1(20): 16-24.
- Edowai, D. N. dan I. F. Mariay. 2017. Identifikasi sistem budidaya, pemanfaatan dan analisis nutrisi sayur hitam (*Rungi Klossi*) asal distrik mapia kabupaten Dogiyai. *Agrotek*. 5(6): 23-30.
- Faizin, N., M. Mardhiansyah dan D. Yoza. 2015. Respon pemberian dosis pupuk fosfor terhadap pertumbuhan semai akasia (*Acacia mangium Willd*). dan ketersediaan fosfor di tanah. *JOM Faperta*. 2(2): 1-9.
- Hijria., E. Febrianti., A. Aysyah. A., L. O. Rustam., M. Botek., M. A. Arsyad, dan La Ode D. 2019. Rekayasa mutu tanah pasir pantai melalui aplikasi bahan organik terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman sawi (*Brassica juncea L*). *Tabaro*, 3(2): 1-8.
- Istarofah, dan Z. Salamah. (2017). Pertumbuhan tanaman sawi hijau dengan pemberian kompos berbahan dasar daun paitan (*Thitonia diversifolia*). *Bio-site*. 3(1):19-46.
- Kurniawati, H. Y., Karyanto. A. dan Rugayah. 2015. Pengaruh pemberian pupuk organik cair dan dosis pupuk NPK (15:15:15) terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman mentimun. *Agrotek Tropica*. 3(1): 30-35.
- Mukminin A., A. Sutanto, dan Muhfahroyin. 2020. Pemberian nutrisi AB Mix pada limbah air kolam dengan menggunakan sistem hidroponik berpotensi meningkatkan pertumbuhan tanaman sawi (*Brassica juncea L*). *Biolova*. 1(1): 39-44.
- Mahmudah, L.H., Koesrihartini dan Moch. Nawawi. (2017). Pengaruh waktu aplikasi dan pemberian berbagai dosis kompos azzola (*Azzocal pinnata*) terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman pakcoy (*Brassica rapa var. Cinensis*). *Produksi Tanaman*. 5(3):390:396.
- Muthe, K., E. Pane., dan E. L. Panggabean. (2018). Budidaya tanaman sawi (*Brassica juncea L.*) pada media tanam yang berbeda secara vertikutur. *Agroteknologi dan Ilmu Pertanian*. 2(2): 138-151.
- Novizan. 2007. Petunjuk pemupukan yang efektif. Agromedia pustaka. Jakarta.
- Nenobesi, D., W. Mella, dan P. Soetedjo. 2017. Pemanfaatan limbah padat kompos kotoran ternak dalam meningkatkan daya dukung lingkungan dan biomassa tanaman kacang hijau (*Vigna radiata L.*). *Pangan*. 26(1): 43-56.
- Nurseha, N., Anwar, R., dan Yudianto, Y. 2019. Pertumbuhan bibit kopi robusta (*Coffea canephora*) pada berbagai komposisi media dengan bokashi limbah kulit kopi. *Media Informasi Agronomi dan Budidaya Perairan*. 17(1): 32-40.
- Nuryani, E., G. Hariyono, dan Historiawati. 2019. Pengaruh dosis dan saat pemberian pupuk p terhadap hasil tanaman buncis (*Phaseolus vulgaris, L.*) tipe tegak. *Vigor*. 4(1). 14-17.
- Novianto., J. Bimasri, dan V. A. Pratama. 2018. Pon pemberian pupuk bokashi pada tanah ultisol terhadap produksi tanaman sawi hijau (*Brassica Juncea L*) di dalam Polybag. *Prospek Agroteknologi*. 7(1): 29-37.
- Novriani, N. Dewi, dan A. P. Sari. 2019. Pemanfaatan pupuk organik plus untuk mengeeefisienkan pupuk NPK dalam meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman buncis (*Phaseolus vurgaris L.*). *Lansium*. 1(1): 44-44-52.
- Raksun, A. dan L. Japa. 2019. Pengaruh bokashi dan pupuk NPK terhadap pertumbuhan dan hasil kacang panjang. *J. Pijar MIPA*. 14(2): 73-83.
- Sulasmii., Safruddin, dan R. M. CH. 2020. Pengaruh pemberian pupuk organik cair (POC) Top G2 dan pupuk kandang ayam terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman bawang merah (*Allium ascalonicu.L*). *BERNAS*. 16(1): 103-111.
- Suryaningrum, R., E. Purwanto, dan Sumiyati. 2016. Analisis pertumbuhan beberapa varietas kedelai pada perbedaan intensitas cekaman kekeringan. *Agrosains*. 18(2): 33-37.
- Saptoroni. 2018. Mentimun (*Cucumis sativus L.*) pada kombinasi perlakuan bokashi dan pupuk NPK. *Agrinika*. 2(1): 40.
- Triansyah, L. V., M. Setyaningsih, dan Susilo. 2018. Pengaruh pemberian bokashi campuran alang-alang (*Imperata Cylindrica. L.*) dan kotoran kambing terhadap pertumbuhan tanaman sawi (*Brassica Rapa L.*). *Bio-Site*. 04(1): 1-40.