

The Effect of Liquid Organic Fertilizer (LOF) Made from Rabbit Urine and NPK Fertilizer on the Growth of Bok Choy (*Brassica rapa L. Subsp. chinensis*)

Legita Dwi Kurnianta¹, Prapti Sedijani^{1*}, Ahmad Raksun¹

¹Program Studi Pendidikan Biologi, Jurusan PMIPA FKIP Universitas Mataram

Article History

Received : January 07th, 2021

Revised : January 13th, 2021

Accepted : January 20th, 2021

Published : January 27th, 2021

*Corresponding Author:

Prapti Sedijani,

Program Studi Pendidikan

Biologi FKIP Universitas

Mataram, Mataram, Indonesia;

Email:

praptisedijani@unram.ac.id

Abstract: Fertilizer is one of the most important needs for plants. Fertilizing can be done by using inorganic fertilizers or organic fertilizers. Long term fertilizing by using inorganic fertilizers without adding the organic matter could potentially reduce soil fertility and lead to not optimal growth of the plant. This study aims to determine the effect of liquid organic fertilizer (LOF) made from rabbit urine, NPK fertilizer, and the combination of both fertilizers on the growth of bok choy, and to determine the best fertilizer dosage for the growth of bok choy. This study uses a Completely Randomized Design consisting of 2 factors, the dose of rabbit urine LOF and dose of NPK fertilizer; 4 dosage levels each in triplicates. Data was analyzed using ANOVA followed by DMRT Test. The results indicates that the application of LOF made from rabbit urine, NPK fertilizer, and the combination of both fertilizers increases plant height, leaves number, leaf area, wet weight, dry weight, and chlorophyll total of bok choy. DMRT (α 5%) test shows the best dosage applied for enhancing growth parameter are 6 ml of LOF plus 0,4 gram of NPK for plant height, wet weight, and dry weight, the 4 ml of LOF plus 0,6 gram of NPK for leaves number and leaf area, and the 4 ml of LOF plus 0,4 gram NPK for chlorophyll total.

Keywords: Liquid Organic Fertilizer; Rabbit Urine; NPK Fertilizer; Growth Of Bok Choy

Pendahuluan

Pertumbuhan dan produksi tanaman sangat ditentukan oleh sifat tanah dan ketersediaan unsur hara. Tanah yang ditanami terus-menerus tanpa memperhatikan pemeliharaan tanah dapat menyebabkan ketersediaan unsur hara semakin berkurang, bila keadaan seperti ini terus dibiarkan maka tanaman akan kekurangan unsur hara sehingga pertumbuhan tanaman menjadi terganggu (Kriswantoro *et al*, 2016). Upaya untuk meningkatkan ketersediaan unsur hara dapat dilakukan dengan pemupukan, baik dengan menggunakan pupuk anorganik maupun pupuk organik. Pemupukan bertujuan agar tanaman tetap mendapat makanan yang cukup selama pertumbuhannya dan membuat kondisi tanah memungkinkan tanaman dapat tumbuh dengan baik sehingga dapat meningkatkan produksi tanaman (Mulyani, 2014). Masyarakat sangat

bergantung pada peranan pupuk anorganik yang mampu memberikan hasil lebih cepat, praktis, dan mudah didapat, salah satu yang banyak digunakan adalah pupuk NPK. Namun penggunaan pupuk anorganik secara berlebihan dapat menimbulkan dampak negatif seperti pencemaran lingkungan, merusak struktur tanah dan menurunkan tingkat kesuburan tanah (Dewanto *et al*, 2013; Mulyani, 2014; Rahmanda *et al*, 2018). Hal ini terjadi karena akumulasi kandungan mineral dalam pupuk anorganik dapat membunuh mikroorganisme yang bertugas melakukan dekomposisi tanah, sehingga tanah menjadi keras serta kurang mampu menahan air dan nutrisi (Mulyani, 2014). Pemupukan dengan pupuk anorganik tanpa pemberian bahan organik pada media tanam dapat menyebabkan bahan organik di dalam tanah berkurang sehingga sifat fisik dan kimia tanah tidak mendukung pertumbuhan tanaman (Susantidiana & Aguzaeen, 2015). Salah satu usaha yang dapat dilakukan

untuk mengurangi penggunaan pupuk anorganik yaitu dengan mengkombinasi pupuk anorganik dan pupuk organik (Sirot *et al.*, 2017; Raksun *et al.*, 2019). Penggunaan pupuk organik sendiri dapat memperbaiki sifat-sifat tanah untuk meningkatkan pertumbuhan dan produktivitas tanaman secara berkelanjutan (Mulyani, 2014). Pemberian kombinasi pupuk organik dan pupuk anorganik dapat memberikan pertumbuhan dan hasil yang lebih baik terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, berat basah, berat kering dan hasil per hektar tanaman sawi (Wahid *et al.*, 2015). Kotoran kelinci baik feses maupun urin dapat menjadi sumber pupuk organik yang potensial untuk tanaman hortikultura. Kemampuan kelinci berkembang biak dengan cepat berpotensi menghasilkan kotoran yang banyak, jika tidak dikelola dengan baik akan mengganggu sanitasi lingkungan (Hartini *et al.*, 2019). Urin kelinci mengandung unsur N, P, dan K lebih banyak dibandingkan urin sapi dan urin kambing (Khoir *et al.*, 2017). Urin kelinci belum banyak dimanfaatkan sebagai pupuk organik karena masyarakat belum mengetahui tentang kandungan dan manfaat urin kelinci dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman. Manfaat aplikasi urin kelinci terhadap tanaman sawi dapat meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun, lebar daun, bobot segar dan bobot konsumsi (Mutryarni *et al.*, 2014).

Salah satu tanaman hortikultura yang banyak diminati oleh berbagai kalangan masyarakat adalah sawi sendok atau pakcoy. Sawi sendok dapat digunakan sebagai penghias makanan (*garnish*) atau diolah dengan cara dimasak. Tanaman sawi sendok dibudidayakan oleh masyarakat karena memiliki komersil dan prospek yang baik (Sukasana *et al.*, 2019). Sayuran ini memiliki nutrisi yang cukup baik untuk tubuh manusia seperti protein, serat, vitamin A, vitamin C, vitamin K, zat besi, folat dan kalium (Tuquero *et al.*, 2018).

Tanaman sawi memerlukan pemupukan yang cukup banyak terutama unsur N, P, dan K serta unsur mikro (Mutryarny *et al.*, 2014). Pemupukan yang tidak tepat dapat menyebabkan pertumbuhan tanaman tidak optimal, oleh karena itu, dosis pupuk dan unsur hara yang terkandung dalam pupuk sangatlah penting dalam pemupukan yang efektif. (Kristanto & Aziz, 2019). Ketergantungan yang besar terhadap pupuk NPK sebagai sumber hara berpotensi menurunkan produktivitas tanah sehingga penggunaannya perlu dikurangi dengan

memanfaatkan pupuk organik yang berasal dari urin kelinci. Berdasarkan uraian diatas diperlukan penelitian tentang “Pengaruh POC Urin Kelinci dan Pupuk NPK terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi Sendok”.

Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui (1) pengaruh POC urin kelinci terhadap pertumbuhan tanaman sawi sendok, (2) pengaruh pupuk NPK terhadap pertumbuhan tanaman sawi sendok, (3) pengaruh kombinasi POC urin kelinci dan pupuk NPK terhadap pertumbuhan tanaman sawi sendok, (4) dosis POC urin kelinci dan pupuk NPK yang memberikan respon pertumbuhan tanaman sawi sendok terbaik.

Bahan dan Metode

Waktu dan Tempat

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Mei sampai dengan Juli 2020 di *Greenhouse* Udayana Jalan Gili Trawangan, Karang Baru, Kota Mataram. Parameter pertumbuhan yang diukur adalah tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, berat basah, berat kering dan kandungan klorofil total. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah air, tanah subur, sekam, pupuk NPK, benih sawi sendok, polibag ukuran 30x30 cm, EM4, urin kelinci, gula merah, kertas label, aseton 80%, kertas saring, dan kertas aluminium foil. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah sekop, *digital tester meter*, wadah, gelas ukur, tong plastik, oven, pengaduk kayu, pengayak tanah, penggaris, spektrofotometer, timbangan analitik, termometer, timbangan manual, cuvet, tabung reaksi, mortar dan pestle.

Tahap pelaksanaan penelitian ini adalah: (1) membuat POC dari urin kelinci yang difermentasikan selama 14 hari, (2) menyiapkan media tanam dengan mencampur sekam dan tanah dengan perbandingan volume 2:1, (3) menyeleksi benih yang baik, (3) menanam benih sebanyak 8 benih per polibag, (4) melakukan penjarangan setelah tanaman tumbuh dengan jumlah daun sebanyak 2 helai, (5) melakukan pemeliharaan dengan penyiraman dan penyiangan, (6) memberikan POC urin kelinci dan pupuk NPK sesuai dosis perlakuan dengan interval pemberian satu kali seminggu, (7) mengukur pH tanah dan suhu lingkungan, (8) mengukur parameter pertumbuhan tanaman.

Adapun teknik pengukuran

pertumbuhan tanaman sawi sendok sebagai berikut:

1. Tinggi tanaman
Tinggi tanaman diukur menggunakan penggaris, mulai dari pangkal batang yang paling dekat dengan akar hingga ujung daun terpanjang dinaikkan.
2. Jumlah daun
Jumlah daun yang dihitung adalah daun yang telah membuka sempurna.
3. Luas daun
Pengukuran luas daun dilakukan dengan metode gravimetrik. Menurut Irwan & Wicaksono (2017), luas daun dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\text{Luas Daun} = \frac{\text{Bobot replika daun}}{\text{Bobot kertas } 10 \text{ cm} \times 10 \text{ cm}} \times 100 \text{ cm}^2$$
4. Berat basah
Tanaman dibersihkan dari tanah yang melekat menggunakan air mengalir, selanjutnya dikering anginkan selama 5 menit lalu ditimbang semua bagian tanaman kecuali akar.
5. Berat kering
Tanaman dibungkus terlebih dahulu menggunakan kertas alumunium foil kemudian di oven selama 48 jam pada suhu 70 °C. Setelah di oven, sampel tersebut ditimbang menggunakan timbangan analitik.
6. Kandungan klorofil total
Ekstrak klorofil diukur absorbannya menggunakan spektrofotometer dengan panjang gelombang 645 nm dan 663 nm (Ratag et al., 2017).

Rancangan penelitian yang digunakan adalah rancangan acak lengkap terdiri atas 2 faktor yang masing – masing memiliki 4 taraf pemupukan dan diulang sebanyak 3 kali. Faktor pertama adalah dosis pupuk organik cair urin kelinci yaitu A0 = 0 ml/100 ml air, A1 = 2 ml/100 ml air, A2 = 4 ml/100 ml air dan A3 = 6 ml/100 ml air. Faktor kedua adalah dosis pupuk NPK (15:15:15) yaitu B0 = 0 gr/100 ml air, B1 = 0,4 gr/100 ml air, B2 = 0,6 gr/100 ml air dan B3= 0,8 gr/100 ml air. Setiap kombinasi perlakuan sebagai berikut:

Tabel kombinasi Perlakuan

Perlakuan	A0	A1	A2	A3
B0	A0B0	A1B0	A2B0	A3B0
B1	A0B1	A1B1	A2B1	A3B1
B2	A0B2	A1B2	A2B2	A3B2
B3	A0B3	A1B3	A2B3	A3B3

Data kuantitatif hasil pengukuran parameter pertumbuhan sawi sendok dianalisis menggunakan uji ANOVA (*Analysis of Variance*) dua arah. Uji lanjut yang digunakan adalah *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT). Uji lanjut dapat dilakukan apabila nilai p (sig) < 0,05 (Hanafiah, 2016). Analisis data dilakukan dengan bantuan aplikasi SPSS *Statistic* Versi 24. Hasil analisis uji ANOVA menunjukkan bahwa semua faktor utama dan faktor interaksi diperoleh nilai p (sig) < 0,05. Hasil analisis tersebut dapat diketahui bahwa pengujian hipotesis alternatif (Ha) diterima pada taraf uji 5%. Hal tersebut menandakan bahwa faktor utama POC urin kelinci, faktor utama pupuk NPK, faktor interaksi memberikan pengaruh yang signifikan terhadap semua parameter pertumbuhan sawi sendok yang diamati. Rekapitulasi uji ANOVA pengaruh utama dan interaksi POC urin kelinci dan pupuk NPK terhadap pertumbuhan sawi sendok disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rekapitulasi Uji ANOVA Pengaruh Utama dan Interaksi POC Urin Kelinci dan Pupuk NPK terhadap Pertumbuhan Sawi Sendok

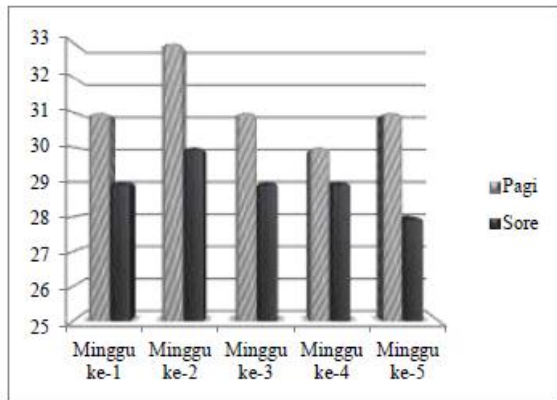
No	Parameter Pertumbuhan	Nilai P (Sig)		
		POC Urin Kelinci	Pupuk NPK	POC Urin Kelinci*Pupuk NPK
1	Tinggi Tanaman	0,000*	0,000*	0,005*
2	Jumlah Daun	0,000*	0,000*	0,008*
3	Luas Daun	0,000*	0,000*	0,001*
4	Berat Basah	0,000*	0,000*	0,010*
5	Berat Kering	0,000*	0,000*	0,015*
6	Klorofil Total	0,000*	0,000*	0,011*

Keterangan: *: Berpengaruh signifikan pada taraf kesalahan 5%

Hasil dan Pembahasan

Kondisi Lingkungan

Faktor lingkungan tempat penelitian dapat mempengaruhi pertumbuhan sawi sendok. Pengukuran kondisi lingkungan dilakukan seminggu sekali selama 32 hari. Kondisi suhu lingkungan tempat penelitian disajikan pada gambar 1.

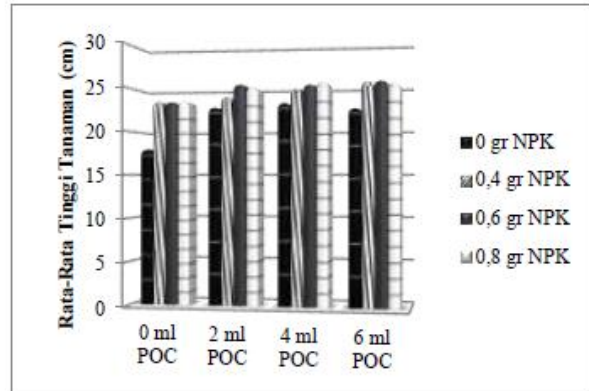


Gambar 1. Diagram Suhu Lingkungan Tempat Penelitian

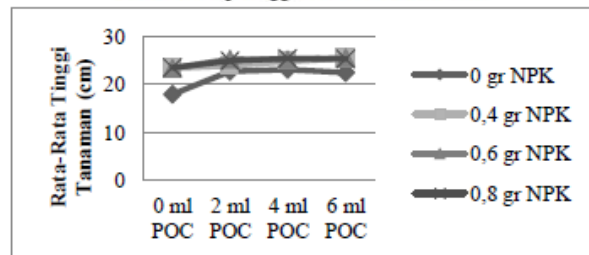
Suhu lingkungan (OC) pada pagi hari lebih tinggi dibandingkan suhu lingkungan pada sore hari, dimana suhu lingkungan tempat penelitian pada pagi hari berkisar 300C - 330C. Sedangkan suhu lingkungan tempat penelitian pada sore hari berkisar 280C - 300C. Rata-rata kondisi pH tanah pada minggu pertama dan minggu kedua untuk semua perlakuan mencapai pH 6,5, sedangkan rata-rata pH tanah pada minggu ketiga sampai minggu kelima mengalami penurunan pH tanah kecuali pada perlakuan A0B0 (kontrol). Rata-rata pH tanah untuk perlakuan POC urin kelinci pada minggu ketiga sampai dengan minggu kelima berkisar pH 6,0 - 6,5 dan rata-rata pH tanah untuk perlakuan pupuk NPK berkisar pH 5,8 - 6,5, sedangkan rata-rata kondisi pH tanah untuk perlakuan kombinasi POC urin kelinci dan pupuk NPK pada minggu ketiga sampai dengan minggu kelima mencapai pH 5,5 – 6,5.

Tinggi Tanaman

Pengukuran tinggi tanaman dilakukan dengan cara non-destruktif. Hasil pengukuran tinggi tanaman sawi sendok pada umur 32 HST akibat pemberian POC urin kelinci dan pupuk NPK disajikan pada Gambar 2 dan Gambar 3.



Gambar 2. Diagram Pengaruh Perlakuan POC Urin Kelinci dan Pupuk NPK terhadap Tinggi Tanaman Sawi Sendok



Gambar 3. Grafik Pengaruh Perlakuan POC Urin Kelinci dan Pupuk NPK terhadap Tinggi Tanaman Sawi Sendok

Gambar 2 dan Gambar 3 menunjukkan bahwa perlakuan yang memperoleh rata-rata tertinggi ditunjukkan pada perlakuan 6 ml POC/100 ml air dan 0,6 gram NPK/100 ml air yaitu 25,57 cm, sedangkan rata-rata terendah ditunjukkan pada perlakuan kontrol yaitu 17,93 cm. Hasil uji perbedaan antar kombinasi terhadap tinggi tanaman sawi sendok disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Perbedaan antar Kombinasi terhadap Tinggi Tanaman Sawi Sendok

Kode	Dosis Perlakuan (per 100 ml air)	Rata-Rata Tinggi Tanaman (cm)
A0B0	0 ml POC + 0 gr NPK	17,93 a
A1B0	2 ml POC + 0 gr NPK	22,73 b
A2B0	4 ml POC + 0 gr NPK	23,17 b
A3B0	6 ml POC + 0 gr NPK	22,50 b
A0B1	0 ml POC + 0,4 gr NPK	23,47 bc
A0B2	0 ml POC + 0,6 gr NPK	23,40 bc
A0B3	0 ml POC + 0,8 gr NPK	23,50 bc
A1B1	2 ml POC + 0,4 gr NPK	23,93 bod
A2B1	4 ml POC + 0,4 gr NPK	24,80 cde
A3B1	6 ml POC + 0,4 gr NPK	25,50 de
A1B2	2 ml POC + 0,6 gr NPK	25,33 de
A2B2	4 ml POC + 0,6 gr NPK	25,23 de
A3B2	6 ml POC + 0,6 gr NPK	25,57 e
A1B3	2 ml POC + 0,8 gr NPK	25,00 de
A2B3	4 ml POC + 0,8 gr NPK	25,47 de
A3B3	6 ml POC + 0,8 gr NPK	25,33 de

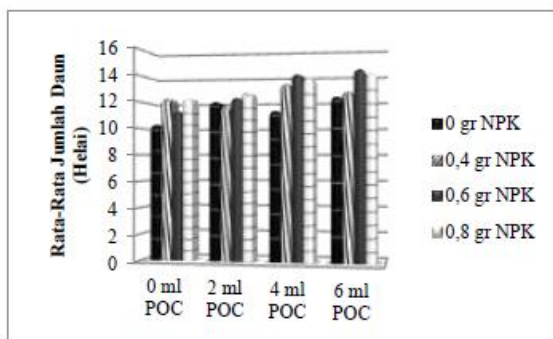
Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama berarti berbeda tidak nyata pada taraf uji DMRT 5%

Hasil uji DMRT 5% pada Tabel 2 menunjukkan perlakuan A3B2 yang berbeda

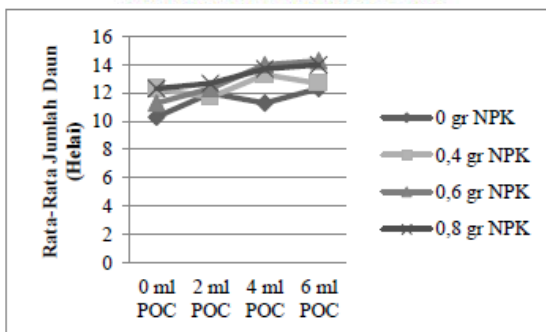
nyata dengan perlakuan lain merupakan dosis optimum terhadap tinggi tanaman, meskipun berbeda tidak nyata dengan perlakuan A2B1, A3B1, A1B2, A2B2, A1B3, A2B3 dan A3B3. Pengaruh perlakuan A3B2 bermutu lebih baik dibandingkan perlakuan yang berbeda tidak nyata lainnya terhadap tinggi tanaman.

Jumlah Daun

Perhitungan jumlah daun dilakukan dengan cara non-destruktif. Hasil pengukuran jumlah daun sawi sendok pada umur 32 HST akibat pemberian POC urin kelinci dan pupuk NPK disajikan pada Gambar 4 dan Gambar 5.



Gambar 4. Diagram Pengaruh Perlakuan POC Urin Kelinci dan Pupuk NPK terhadap Jumlah Daun Sawi Sendok



Gambar 5. Grafik Pengaruh Perlakuan POC Urin Kelinci dan Pupuk NPK terhadap Jumlah Daun Sawi Sendok

Gambar 4 dan Gambar 5 menunjukkan bahwa perlakuan yang memperoleh rata-rata tertinggi ditunjukkan pada perlakuan 6 ml POC/100 ml air dan 0,6 gram NPK/100 ml air yaitu 14,3 helai, sedangkan rata-rata terendah ditunjukkan pada perlakuan kontrol yaitu 10,3 helai. Hasil uji perbedaan antar kombinasi terhadap jumlah daun sawi sendok disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Perbedaan antar Kombinasi terhadap jumlah daun Sawi Sendok

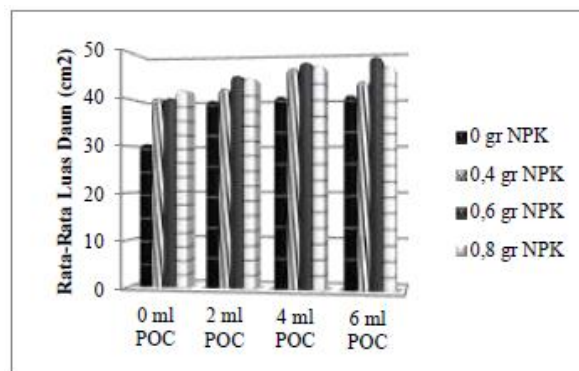
Kode	Dosis Perlakuan (per 100 ml air)	Rata-Rata Jumlah Daun (helai)
A0B0	0 ml POC + 0 gr NPK	10,3 a
A1B0	2 ml POC + 0 gr NPK	12,0 bc
A2B0	4 ml POC + 0 gr NPK	11,3 ab
A3B0	6 ml POC + 0 gr NPK	12,3 bcd
A0B1	0 ml POC + 0,4 gr NPK	12,3 bcd
A0B2	0 ml POC + 0,6 gr NPK	11,3 ab
A0B3	0 ml POC + 0,8 gr NPK	12,3 bcd
A1B1	2 ml POC + 0,4 gr NPK	11,7 bc
A2B1	4 ml POC + 0,4 gr NPK	13,3 def
A3B1	6 ml POC + 0,4 gr NPK	12,7 cde
A1B2	2 ml POC + 0,6 gr NPK	12,3 bcd
A2B2	4 ml POC + 0,6 gr NPK	14,0 f
A3B2	6 ml POC + 0,6 gr NPK	14,3 f
A1B3	2 ml POC + 0,8 gr NPK	12,7 cde
A2B3	4 ml POC + 0,8 gr NPK	13,7 ef
A3B3	6 ml POC + 0,8 gr NPK	14,0 f

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

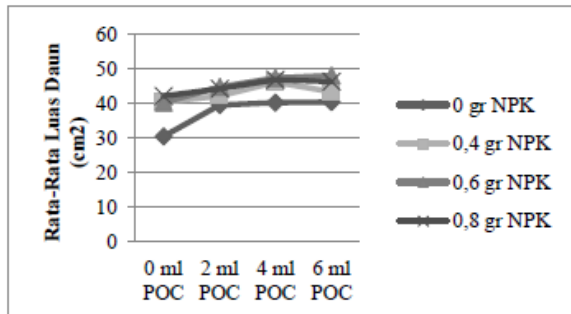
Hasil uji DMRT 5% pada Tabel 3 menunjukkan perlakuan A2B2, A3B2, A3B3 yang berbeda nyata dengan perlakuan lain merupakan dosis optimum terhadap jumlah daun sawi sendok, meskipun berbeda tidak nyata dengan perlakuan A2B1 dan A2B3. Pengaruh perlakuan A2B2 terhadap jumlah daun memiliki nilai yang sama besar dengan perlakuan dosis yang lebih tinggi.

Luas Daun

Perhitungan luas daun dilakukan dengan cara destruktif. Hasil pengukuran luas daun sawi sendok pada umur 32 HST akibat pemberian POC urin kelinci dan pupuk NPK disajikan pada Gambar 6 dan Gambar 7.



Gambar 6. Diagram Pengaruh Perlakuan POC Urin Kelinci dan Pupuk NPK terhadap Luas Daun Sawi Sendok



Gambar 7. Grafik Pengaruh Perlakuan POC Urin Kelinci dan Pupuk NPK terhadap Luas Daun Sawi Sendok

Gambar 6 dan Gambar 7 menunjukkan bahwa perlakuan yang memperoleh rata-rata tertinggi ditunjukkan pada perlakuan 6 ml POC/100 ml air dan 0,6 gr NPK/100 ml air yaitu 48,12 cm², sedangkan rata-rata terendah ditunjukkan pada perlakuan kontrol yaitu 30,43 cm². Hasil uji perbedaan antar kombinasi terhadap luas daun sawi sendok disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji Perbedaan antar Kombinasi terhadap luas daun Sawi Sendok

Kode	Dosis Perlakuan (per 100 ml air)	Rata-Rata Luas Daun (cm ²)
A0B0	0 ml POC + 0 gr NPK	30,43 a
A1B0	2 ml POC + 0 gr NPK	39,57 b
A2B0	2 ml POC + 0 gr NPK	40,27 bc
A3B0	2 ml POC + 0 gr NPK	40,33 bc
A0B1	0 ml POC + 0,4 gr NPK	40,36 bc
A0B2	0 ml POC + 0,6 gr NPK	40,27 bc
A0B3	0 ml POC + 0,8 gr NPK	42,09 cd
A1B1	2 ml POC + 0,4 gr NPK	42,20 cd
A2B1	4 ml POC + 0,4 gr NPK	46,21 efg
A3B1	6 ml POC + 0,4 gr NPK	43,29 de
A1B2	2 ml POC + 0,6 gr NPK	44,78 ef
A2B2	4 ml POC + 0,6 gr NPK	47,29 g
A3B2	6 ml POC + 0,6 gr NPK	48,12 g
A1B3	2 ml POC + 0,8 gr NPK	44,32 cd
A2B3	4 ml POC + 0,8 gr NPK	46,77 fg
A3B3	6 ml POC + 0,8 gr NPK	46,31 fg

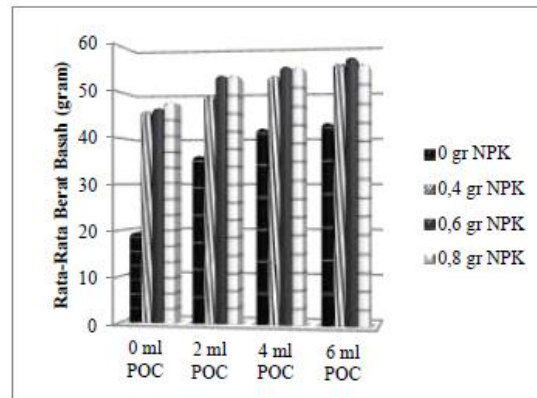
Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama berarti berbeda tidak nyata pada taraf uji DMRT 5%

Hasil uji DMRT 5% pada Tabel 4 menunjukkan perlakuan perlakuan A2B2 dan A3B2 yang berbeda nyata dengan perlakuan lain merupakan dosis optimum terhadap luas daun sawi sendok, meskipun berbeda tidak nyata dengan perlakuan A2B1, A2B3 dan A3B3. Pengaruh perlakuan A2B2 terhadap luas daun memiliki nilai yang sama besar dengan perlakuan dosis yang lebih tinggi.

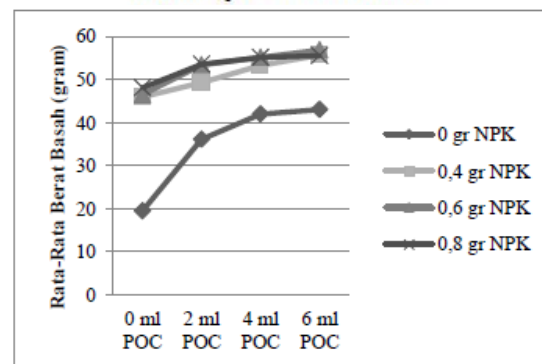
Berat Basah

Pengukuran berat basah dilakukan dengan cara destruktif. Hasil pengukuran berat basah sawi sendok pada umur 32 HST akibat pemberian POC urin kelinci dan pupuk NPK disajikan pada

Gambar 8 dan Gambar 9.



Gambar 8. Diagram Pengaruh Perlakuan POC Urin Kelinci dan Pupuk NPK terhadap berat basah Sawi Sendok



Gambar 9. Grafik Pengaruh Perlakuan POC Urin Kelinci dan Pupuk NPK terhadap berat basah Sawi Sendok

Gambar 8 dan Gambar 9 menunjukkan bahwa perlakuan yang memperoleh rata-rata tertinggi ditunjukkan pada perlakuan 6 ml POC/100 ml air dan 0,6 gr NPK/100 ml air yaitu 56,72 gram. Sedangkan rata-rata terendah ditunjukkan pada perlakuan kontrol yaitu 19,50 gram. Hasil uji perbedaan antar kombinasi terhadap berat basah sawi sendok disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Uji Perbedaan antar Kombinasi terhadap Berat Basah Sawi Sendok

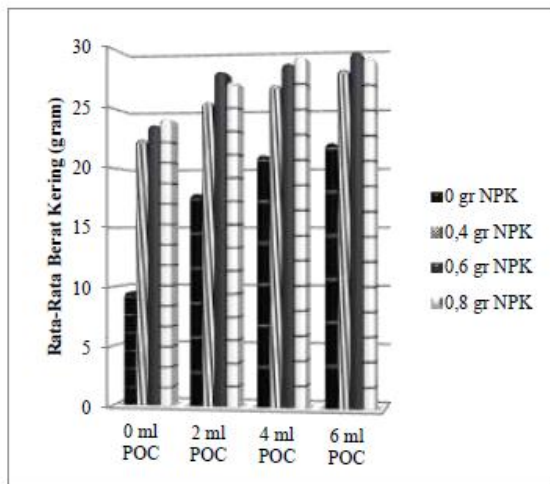
Kode	Dosis Perlakuan (per 100 ml air)	Rata-Rata Berat Basah (gram)
A0B0	0 ml POC + 0 gr NPK	19,50 a
A1B0	2 ml POC + 0 gr NPK	36,08 b
A2B0	2 ml POC + 0 gr NPK	41,91 bc
A3B0	2 ml POC + 0 gr NPK	42,96 cd
A0B1	0 ml POC + 0,4 gr NPK	45,94 cd
A0B2	0 ml POC + 0,6 gr NPK	46,50 cd
A0B3	0 ml POC + 0,8 gr NPK	47,97 cde
A1B1	2 ml POC + 0,4 gr NPK	49,22 def
A2B1	4 ml POC + 0,4 gr NPK	53,19 efg
A3B1	6 ml POC + 0,4 gr NPK	55,60 fg
A1B2	2 ml POC + 0,6 gr NPK	53,36 efg
A2B2	4 ml POC + 0,6 gr NPK	55,03 fg
A3B2	6 ml POC + 0,6 gr NPK	56,73 g
A1B3	2 ml POC + 0,8 gr NPK	53,47 efg
A2B3	4 ml POC + 0,8 gr NPK	55,03 g
A3B3	6 ml POC + 0,8 gr NPK	55,52 fg

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

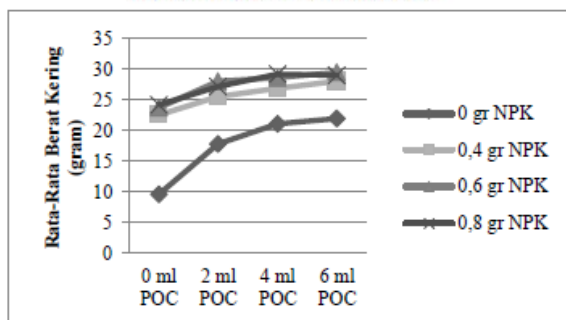
Hasil uji DMRT 5% pada Tabel 5 menunjukkan perlakuan A3B2 dan A2B3 yang berbeda nyata dengan perlakuan lain merupakan dosis optimum terhadap berat basah tanaman, meskipun berbeda tidak nyata dengan perlakuan A2B1, A3B1, A1B2, A2B2, A1B3, dan A3B3. Pengaruh perlakuan A3B2 terhadap berat basah memiliki nilai yang sama besar dengan perlakuan dosis yang lebih tinggi.

Berat Kering

Pengukuran berat kering dilakukan dengan cara destruktif. Hasil pengukuran berat kering sawi sendok pada umur 32 HST akibat pemberian POC urin kelinci dan pupuk NPK disajikan pada Gambar 10 dan Gambar 11.



Gambar 10. Diagram Pengaruh Perlakuan POC Urin Kelinci dan Pupuk NPK terhadap berat kering Sawi Sendok



Gambar 11. Grafik Pengaruh Perlakuan POC Urin Kelinci dan Pupuk NPK terhadap berat kering Sawi Sendok

Gambar 10 dan Gambar 11 menunjukkan bahwa perlakuan yang memperoleh rata-rata tertinggi ditunjukkan pada perlakuan 6 ml POC/100 ml air dan 0,6 gr NPK/100 ml air yaitu 29,40 gram. Sedangkan rata-rata terendah ditunjukkan pada perlakuan kontrol yaitu 9,56 gram. Hasil uji perbedaan antar kombinasi terhadap berat kering sawi sendok disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Uji Perbedaan antar Kombinasi terhadap Berat Kering Sawi Sendok

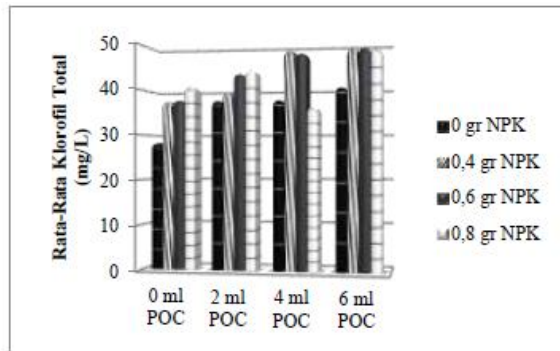
Kode	Dosis Perlakuan (per 100 ml air)	Rata-Rata Berat Kering (gr)
A0B0	0 ml POC + 0 gr NPK	9,56 a
A1B0	2 ml POC + 0 gr NPK	17,81 b
A2B0	2 ml POC + 0 gr NPK	21,02 c
A3B0	2 ml POC + 0 gr NPK	21,96 cd
A0B1	0 ml POC + 0,4 gr NPK	22,47 cde
A0B2	0 ml POC + 0,6 gr NPK	23,62 cde
A0B3	0 ml POC + 0,8 gr NPK	24,17 def
A1B1	2 ml POC + 0,4 gr NPK	25,52 efg
A2B1	4 ml POC + 0,4 gr NPK	26,86 fgh
A3B1	6 ml POC + 0,4 gr NPK	28,03 gh
A1B2	2 ml POC + 0,6 gr NPK	28,02 gh
A2B2	4 ml POC + 0,6 gr NPK	28,58 gh
A3B2	6 ml POC + 0,6 gr NPK	29,40 h
A1B3	2 ml POC + 0,8 gr NPK	27,16 fgh
A2B3	4 ml POC + 0,8 gr NPK	29,19 h
A3B3	6 ml POC + 0,8 gr NPK	29,00 h

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

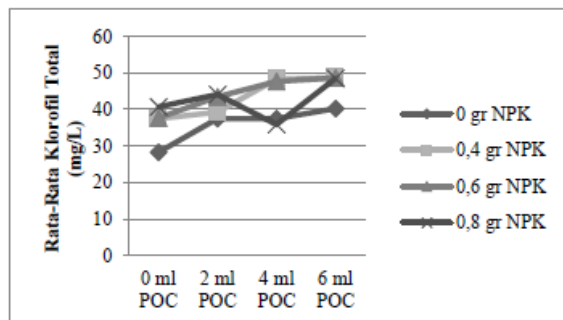
Hasil uji DMRT 5% pada Tabel 6 menunjukkan perlakuan A3B2, A2B3 dan A3B3 yang berbeda nyata dengan perlakuan lain merupakan dosis optimum terhadap berat kering tanaman meskipun berbeda tidak nyata dengan perlakuan A2B1, A3B1, A1B2, A2B2, dan A1B3. Pengaruh perlakuan A2B2 terhadap berat kering memiliki nilai yang sama besar dengan perlakuan dosis yang lebih tinggi.

Kandungan Klorofil

Pengukuran kandungan klorofil total dilakukan dengan cara destruktif. Hasil pengukuran klorofil total sawi sendok pada umur 32 HST akibat pemberian POC urin kelinci dan pupuk NPK disajikan pada Gambar 12 dan Gambar 13.



Gambar 12. Diagram Pengaruh Perlakuan POC Urin Kelinci dan Pupuk NPK terhadap Klorofil Total Sawi Sendok



Gambar 13. Grafik Pengaruh Perlakuan POC Urin Kelinci dan Pupuk NPK terhadap Klorofil Total Sawi Sendok

Gambar 12 dan Gambar 13 menunjukkan bahwa perlakuan yang memperoleh rata-rata tertinggi ditunjukkan pada perlakuan 6 ml POC/100 ml air dan 0,6 gr NPK/100 ml air yaitu 48,62 mg/L. Sedangkan rata-rata terendah ditunjukkan pada perlakuan kontrol yaitu 32,19 mg/L. Hasil uji perbedaan antar kombinasi terhadap kandungan klorofil total sawi sendok disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Uji Perbedaan antar Kombinasi terhadap Kandungan Klorofil Total Sawi Sendok

Kode	Dosis Perlakuan (per 100 ml air)	Rata-Rata Kandungan Klorofil Total (mg/L)
A0B0	0 ml POC + 0 gr NPK	32,19 a
A1B0	2 ml POC + 0 gr NPK	38,00 abcd
A2B0	2 ml POC + 0 gr NPK	37,77 abcd
A3B0	2 ml POC + 0 gr NPK	40,50 bcd
A0B1	0 ml POC + 0,4 gr NPK	40,34 bcd
A0B2	0 ml POC + 0,6 gr NPK	33,29 ab
A0B3	0 ml POC + 0,8 gr NPK	38,29 abcd
A1B1	2 ml POC + 0,4 gr NPK	39,21 abcd
A2B1	4 ml POC + 0,4 gr NPK	48,32 e
A3B1	6 ml POC + 0,4 gr NPK	48,61 e
A1B2	2 ml POC + 0,6 gr NPK	43,35 cde
A2B2	4 ml POC + 0,6 gr NPK	47,68 e
A3B2	6 ml POC + 0,6 gr NPK	48,62 e
A1B3	2 ml POC + 0,8 gr NPK	44,07 de
A2B3	4 ml POC + 0,8 gr NPK	35,77 abc
A3B3	6 ml POC + 0,8 gr NPK	48,46 e

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

Hasil uji DMRT 5% pada Tabel 7 menunjukkan perlakuan A2B1, A2B2, A3B1,

A3B2 dan A3B3 yang berbeda nyata dengan perlakuan lain merupakan dosis optimum terhadap klorofil total tanaman, meskipun berbeda tidak nyata dengan perlakuan A1B2 dan A1B3. Pengaruh perlakuan A2B1 terhadap klorofil total memiliki nilai yang sama besar dengan perlakuan dosis yang lebih tinggi.

Pembahasan

Pertumbuhan sawi sendok sangat dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara yang ditunjukkan dari hasil pemberian dosis POC urin kelinci dan pupuk NPK. Pupuk NPK yang digunakan mengandung unsur hara makro yang tinggi yaitu N (15%), P (15%) dan K (15%). Hasil uji kandungan POC menunjukkan bahwa POC urin kelinci mengandung unsur hara N (0,11%), P (0,04%) dan K (3,12%). Menurut Peraturan Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor 70 Tahun 2011, standar mutu untuk pupuk organik cair harus mengandung unsur N, P, K masing-masing 3-6%. Hasil ini menunjukkan bahwa POC urin kelinci memiliki kandungan K sesuai kriteria mutu yang ditetapkan, sedangkan kandungan N dan P masih perlu dilakukan peningkatan melalui penambahan variasi bahan baku yang dapat menunjang peningkatan kadar unsur hara.

Pemberian pupuk NPK dapat memasok hara tertentu berupa senyawa anorganik berkonsentrasi tinggi dan responnya lebih cepat terlihat pada tanaman (Rinsema, 1983). Namun, pemupukan dengan pupuk NPK terus-menerus tanpa ada pemberian bahan organik menyebabkan akumulasi kandungan mineral dalam tanah dapat membunuh mikroorganisme yang bertugas melakukan dekomposisi tanah. Akibatnya, tanah menjadi keras serta kurang mampu menahan air dan nutrisi (Mulyani, 2014). Pupuk organik tidak mengandung unsur hara dalam jumlah yang besar tetapi penambahan bahan organik kedalam tanah dapat memicu pertumbuhan mikroorganisme yang membantu dalam penyerapan unsur hara dan berperan memperbaiki struktur tanah (Rinsema, 1983; Wahid *et al.*, 2015).

Hasil uji ANOVA pada perlakuan kombinasi POC urin kelinci dan pupuk NPK menunjukkan adanya interaksi yang saling mendukung kinerja kedua faktor sehingga dapat meningkatkan semua parameter pertumbuhan sawi sendok (Tabel 1). Hal ini dikarenakan pemberian POC urin kelinci mampu

meningkatkan serapan unsur hara pupuk NPK pada dosis yang diberikan (Susantidiana & Aguzaen, 2015; Kristanto & Aziz, 2019). Perlakuan kombinasi 6 ml POC/100 ml air dan 0,6 gram NPK/100 ml air diperoleh rata-rata pertumbuhan sawi sendok tertinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Hal ini sejalan dengan pernyataan Kurniawati *et al* (2015), bahwa pemberian pupuk organik yang dikombinasikan dengan pupuk anorganik dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman dan membantu meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk. Perlakuan kontrol diperoleh rata-rata pertumbuhan sawi sendok terendah. Hal ini dikarenakan tanaman hanya mengandalkan unsur hara pada media tanam sehingga terjadi kekurangan unsur hara yang dibutuhkan untuk pertumbuhannya. Kekurangan unsur hara esensial menyebabkan gangguan fisiologis sehingga tanaman tidak dapat tumbuh secara optimal (Kholidin *et al*, 2016).

Pemberian dosis pupuk sampai batas tertentu akan menyebabkan pertumbuhan tanaman semakin meningkat, namun pemberian dosis yang melebihi batas tertentu akan menyebabkan pertumbuhan tanaman menurun (Rusmawarni *et al*, 2016; Nuryani *et al*, 2019). Hal ini diduga bahwa pemberian dosis pupuk NPK yang tinggi dapat mengakibatkan larutan tanah menjadi pekat sehingga air dan mineral sulit diserap oleh akar tanaman (Rusmawarni *et al*, 2016). Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi POC urin kelinci dengan pupuk NPK 0,8 gram mengalami penurunan rata-rata yang tidak signifikan dari perlakuan yang menunjukkan rata-rata pertumbuhan tanaman tertinggi. Pemberian pupuk kimia dalam jumlah yang berlebih akan menekan laju pertumbuhan tanaman, sebagaimana ditunjukkan pada tanaman jagung dengan kombinasi pupuk kascing 4 ton/ha dan NPK 300 kg/ha menunjukkan tinggi tanaman, umur panen, lingkaran tongkol dan berat tongkol jagung yang lebih rendah dibandingkan dengan pupuk kascing 4 ton/ha dan NPK 250 kg/ha (Dailami *et al*, 2015).

Ketersediaan unsur N akan mendukung pertambahan tinggi tanaman karena unsur hara tersebut berperan dalam proses pembelahan dan pemanjangan sel (Erawan *et al*, 2013; Sarif *et al*, 2015; Fauzi *et al*, 2019). Besarnya unsur hara N yang diserap akan mempengaruhi jumlah bahan

organik dan mineral yang akan ditranslokasikan untuk pembentukan daun yang akhirnya akan meningkatkan jumlah daun. Ketersediaan unsur N yang cukup tinggi dapat menghasilkan daun yang lebih besar karena unsur N merupakan komponen penyusun klorofil yang bertanggung jawab dalam proses fotosintesis, sehingga sebagian besar hasil fotosintesis tersebut dialihkan untuk proses perluasan daun (Rosdiana, 2015; Istarofah & Salamah, 2017). Semakin tinggi pemberian N (sampai batas optimumnya) maka jumlah klorofil yang terbentuk akan meningkat (Pramitasari *et al*, 2016). Selain itu, adanya unsur P yang diserap tanaman memberikan kontribusi dalam asimilasi dan membantu pembelahan sel serta perkembangan jaringan meristematik sehingga berpengaruh untuk pembentukan bakal daun serta membantu memperluas ukuran daun. Unsur hara K juga berperan sebagai pengaktif dari sejumlah enzim penting dalam proses fotosintesis dan respirasi serta dapat memacu titik-titik tumbuh tanaman (Wenno & Sinay, 2019).

Peningkatan berat basah tanaman berkaitan dengan tinggi tanaman, jumlah dan luas daun. Semakin tinggi tanaman maka semakin banyak pula jumlah daunnya karena semakin banyak ruas batang yang akan menjadi tempat keluarnya daun. Semakin banyak jumlah daun maka mobilisasi menjadi lebih lancar sehingga terjadi pembentukan karbohidrat dari hasil fotosintesis yang menyebabkan pertambahan luas daun, dengan demikian akan mempengaruhi berat basah tanaman (Wijayanti *et al*, 2019). Peningkatan berat kering tanaman berkaitan dengan perkembangan daun dan metabolisme tanaman. Tanaman yang memiliki daun lebih luas dapat menyerap sinar matahari dengan efektif sehingga menghasilkan fotosintat lebih banyak karena dapat melakukan fotosintesis dengan baik (Darmawan *et al*, 2013; Simanullang *et al*, 2019). Pengaruh perlakuan terbaik ditunjukkan pada perlakuan dosis yang lebih rendah tetapi memiliki pengaruh yang sama besar dengan perlakuan dosis yang lebih tinggi dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman sawi sendok (Hanafiah, 2016). Hasil uji DMRT 5% menunjukkan bahwa perlakuan terbaik terhadap tinggi tanaman, berat basah dan berat kering adalah perlakuan 6 ml POC/100 ml air dan 0,6 gram NPK/100 ml air. Perlakuan terbaik terhadap jumlah daun dan luas daun adalah perlakuan 4 ml POC/100 ml air dan

0,6 gram NPK/100 ml air, serta perlakuan terbaik terhadap kandungan klorofil total adalah dosis 4 ml POC/100 ml air dan 0,4 gram NPK/100 ml air, sehingga secara ekonomi lebih efisien dalam meningkatkan pertumbuhan sawi sendok.

Faktor lingkungan seperti pH tanah dapat mempengaruhi pertumbuhan sawi sendok. Kondisi pH tanah yang optimum untuk pertumbuhan sawi sendok berkisar pH 5,5-7,0 (Myers, 1998). Hal ini sesuai dengan hasil pengukuran pH tanah selama 5 minggu pengamatan yang berkisar pH 5,5- 6,5. Suhu lingkungan juga berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman sawi sendok karena secara langsung akan mempengaruhi proses fotosintesis, respirasi dan transpirasi (Gustia, 2013; Rosdiana, 2015). Menurut Haryanto *et al* (2007), tanaman sawi sendok dapat tumbuh dengan baik pada suhu 27°C-32°C, hal ini sesuai dengan hasil pengukuran suhu lingkungan tempat penelitian yang masih tergolong dalam kondisi optimal yaitu sekitar 28°C-33°C (**Gambar 1**). Suhu 33°C pada minggu kedua mengakibatkan kadar air dalam jaringan dan kadar air dalam tanah menurun karena tingginya laju transpirasi, namun suhu kembali optimal pada minggu berikutnya sehingga proses transpirasi pada tanaman dapat berlangsung normal (Anni *et al*, 2013).

Hasil penelitian ini sejalan dengan beberapa hasil penelitian lain. Pemberian kombinasi POC urin kelinci dan pupuk anorganik berpengaruh nyata pada tinggi tanaman dan luas daun tanaman jagung, tetapi tidak berpengaruh nyata pada jumlah daun, umur berbunga, jumlah tongkol, panjang tongkol, diameter tongkol dan berat tongkol tanaman jagung. (Fitriasari & Rahmayuni, 2017). Pemberian kombinasi pupuk urin kelinci dengan pupuk NPK berpengaruh terhadap sifat Agro-morfologis tanaman tomat (Indabo & Abubakar, 2020). Pengaruh kombinasi POC urin kelinci dan pupuk NPK menunjukkan hasil yang berbeda dengan hasil penelitian lain. Perlakuan kombinasi biourin kelinci dengan pupuk NPK tidak terjadi interaksi nyata terhadap pertumbuhan dan hasil panen tanaman jagung manis. Secara terpisah perlakuan biourin kelinci dan perlakuan pupuk NPK memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan hasil panen tanaman jagung manis (Sirot *et al*, 2017). Perbedaan penelitian yang dilakukan dengan penelitian relevan tersebut yaitu lokasi, rancangan

penelitian dan dosis pupuk yang digunakan, selain itu jenis tanaman yang digunakan juga berbeda sehingga parameter pertumbuhan yang diamati berbeda pula. Pemupukan dengan POC urin kelinci, pemupukan dengan NPK maupun pemupukan dengan kombinasi POC dan NPK dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman sawi sendok. Berdasarkan uraian diatas, penggunaan POC urin kelinci dan pupuk NPK dapat diaplikasikan secara terpisah maupun digunakan bersama. Namun penggunaan kedua pupuk secara bersama lebih direkomendasikan untuk mendapatkan pertumbuhan sawi sendok yang optimal. Hal tersebut menandakan bahwa pemberian kombinasi POC urin kelinci dengan pupuk NPK pada budidaya tanaman sawi sendok berpotensi mengurangi ketergantungan terhadap penggunaan pupuk anorganik.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat disimpulkan bahwa: (1) Pemberian POC urin kelinci dapat meningkatkan seluruh parameter pertumbuhan sawi sendok, (2) Pemberian pupuk NPK dapat meningkatkan seluruh parameter pertumbuhan sawi sendok, (3) Pemberian kombinasi POC urin kelinci dan pupuk NPK memiliki interaksi nyata terhadap seluruh parameter pertumbuhan sawi sendok, (4) Perlakuan terbaik terhadap tinggi tanaman, berat basah dan berat kering adalah dosis 6 ml POC/100 ml air dan 0,4 gram NPK/100 ml air, perlakuan terbaik terhadap jumlah daun dan luas daun adalah dosis 4 ml POC/100 ml air dan 0,6 gram NPK/100 ml air, dan perlakuan terbaik terhadap kandungan klorofil total adalah dosis 4 ml POC/100 ml air dan 0,4 gram NPK/100 ml air.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu baik moril maupun materil sehingga terselesaikannya penelitian dan paper ini.

Referensi

Anni, I., A., Septianingsih, E., & Haryanti, S. (2013). Pengaruh Naungan terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Bawang Daun (*Allium fistulosum* L.) di

- Bendungan, Jawa Tengah. *Jurnal Biologi*, 2(3), 31-40.
<https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/biologi/article/view/19151/18184>.
- Dailami, A., Yetti, H., & Yoseva, S. (2015). Pengaruh Pemberian Pupuk Kascing dan NPK terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung Manis (*Zea mays* Var *saccharata* Sturt). *Jurnal JOM Faperta*, 2(2), 1-12.
<https://jom.unri.ac.id/index.php/JOMFAPE/RTA/article/view/8359/8028>.
- Darmawan, A.F., Herlina, N., & Soelistyono, R. (2013). Pengaruh berbagai Macam Bahan Organik dan Pemberian Air terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*, 1(5), 389-397.
<https://media.neliti.com/media/publications/126573-ID-none.pdf>.
- Dewanto, F. G., Londok, J.J.M.R., & Tuturoong, R.A.V. (2013). Pengaruh Pemupukan Anorganik dan Organik Terhadap Produksi Tanaman Jagung Sebagai Sumber Pakan. *Jurnal Zootek*, 32(5), 1-8.
<https://doi.org/10.35792/zot.32.5.2013.982>.
- Erawan, D., Yani, W. O., & Bahrin, A. (2013). Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) pada Berbagai Dosis Pupuk Urea. *Jurnal Agroteknos*, 3(1), 19-25.
<http://faperta.uho.ac.id/agroteknos/DaftarJurnal/2013/2013-1-04-DEDI%20ERAWAN.pdf>.
- Fauzi, A. R., Casdi, & Warid. (2019). Respon Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.) terhadap Pemberian Pupuk Organik Cair Limbah Perikanan. *Jurnal Hort. Indonesia*, 10(2), 94-101.
<http://dx.doi.org/10.29244/jhi.10.2.94-101>.
- Fitriasari, C., & Rahmayani, E. (2017). Efektivitas Pemberian Urin Kelinci untuk Mengurangi Dosis Pupuk Anorganik pada Budidaya Putren Jagung Manis. *Jurnal Agrosains dan Teknologi*, 2(2), 141-156.
<https://doi.org/10.24853/jat.2.2.141%20%E2%80%93%20156>.
- Gustia, H. (2013). Pengaruh Penambahan Sekam Bakar pada Media Tanam terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.). *EJournal Widya Kesehatan dan Lingkungan*, 1(1), 12-17.
<https://media.neliti.com/media/publications/36807-ID-pengaruhpenambahan-sekam-bakar-padamedia-tanam-terhadap-pertumbuhan-danproduksi.pdf>.
- Hanafiah, K. A. (2016). *Rancangan Percobaan Teori dan Aplikasi* (Ed. Ketiga). Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Hartini, S., Sholihah, S. M., & Manshur, E. (2019). Pengaruh Konsentrasi Urin Kelinci Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bayam Merah (*Amaranthus gangeticus* voss). *Jurnal Ilmiah Respati*, 10(1), 20-27.
<http://ejournal.urindo.ac.id/index.php/pertanian/article/viewFile/355/306>.
- Haryanto, E., Suhartini, T., & Rahayu, E. (2007). *Sawi & Selada*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Indabo, S. S., & Abubakar, A. A. (2020). Effect of Rabbit Urine Application Rate as a Bio-Fertilizer on Agro Morphological Traits of UC82B Tomato (*Lycopersicum esculentum* Mill) Variety in Zaria, Nigeria. *Dutse Journal of Pure and Applied Sciences (DUJOPAS)*, 6(2), 344-352.
https://www.researchgate.net/publication/342513142_Effect_of_Rabbit_Urine_Application_Rate_as_a_Bio_Fertilizer_on_Agro_Morphological_Traits_Of_UC82B_Tomat_o_Lycopersicon_Esculentum_Mill_Variety_in_Zaria_Nigeria.
- Irwan, A. W., & Wicaksono, F. Y. (2017). Perbandingan Pengukuran Luas Daun Kedelai dengan Metode Gravimetri, Regresi dan Scanner. *Kultivasi*, 16(3), 425-429.
<https://doi.org/10.24198/kultivasi.v16i3.14448>.

- Istarofah & Salamah, Z. (2017). Pertumbuhan Tanaman Sawi Hijau (*Brassica juncea* L.) dengan Pemberian Kompos Berbahan Dasar Daun Paitan (*Thitonia diversifolia*). *Bio-site*, 3(1), 39-46. <https://onlinejournal.unja.ac.id/BST/article/view/3612/3130>.
- Khoir, M. S., Herlina, N., Koesriharti, & Santoso, M. (2017). Pengaruh Pupuk NPK dan Kompos Kotoran Kelinci pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Wortel (*Daucus carota* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*, 5(6), 1029-1034. <http://protan.studentjournal.ub.ac.id/index.php/protan/article/view/474/477>.
- Kholidin, M., Rauf, A., & Barus, H. N. (2016). Respon Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) terhadap Kombinasi Pupuk Organik, Anorganik dan Mulsa di Lembah Palu. *J. Agrotekbis*, 4(1), 1-7. <https://media.neliti.com/media/publications/243063-none-83c5c2c3.pdf>.
- Kristanto, D., & Aziz, S. A. (2019). Aplikasi Pupuk Organik Cair Urin Kelinci Meningkatkan Pertumbuhan dan Produksi Caisim (*Brassica juncea* L.) Organik di Yayasan Bina Sarana Bakti, Cisarua, Bogor, Jawa Barat. *Buletin Agrohorti*, 7(3), 263-268. <https://doi.org/10.29244/agrob.v7i3.30192>.
- Kriswantoro, H., Safriyani, E., & Bahri, S. (2016). Pemberian Pupuk Organik dan Pupuk NPK pada Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata* Sturt). *Klorofil*, 11(1), 1-6. <https://doi.org/10.32502/jk.v11i1.209>.
- Kurniawati, H. Y., Karyanto, A., & Rugayah. (2015). Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair dan Dosis Pupuk Npk (15:15:15) Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Mentimun (*Cucumis sativus* L.). *Jurnal Agrotek Tropika*, 3(1), 30-35. <http://dx.doi.org/10.23960/jat.v3i1.1894>.
- Mulyani, H. (2014). *Buku Ajar Kajian Teori dan Aplikasi Optimalisasi Perancangan Model Pengomposan*. Jakarta: CV. Trans Info Media.
- Mutryarny, E., Endriani, E., & Lestari, S. U. (2014). Pemanfaatan Urine Kelinci untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) Varietas Tosakan. *Jurnal ilmiah Pertanian*, 11(2), 23-34. <https://doi.org/10.31849/jip.v11i2.1246>.
- Myers, C. (1998). *Specialty and Minor Crops Handbook* (Vol. 3346). California: UCANR Publications.
- Nuryani, E., Haryano, G., & Historiawati. (2019). Pengaruh Dosis dan saat Pemberian Pupuk P terhadap Hasil Tanaman Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) Tipe Tegak. *Jurnal Ilmu Pertanian Tropika dan Subtropika*, 4(1), 14-17. <http://dx.doi.org/10.31002/vigor.v4i1.1307.g840>.
- Peraturan Menteri Pertanian Nomor 70 tahun 2011 Tentang Pupuk Organik, Pupuk Hayati, dan Pembenah Tanah.
- Pramitasari, H. E., Wardiyati, T., & Nawawi, M. (2016). Pengaruh Dosis Pupuk Nitrogen dan Tingkat Kepadatan Tanaman Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kailan (*Brassica Oleraceae* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*, 4(1), 49-56. <https://media.neliti.com/media/publications/131008-ID-none.pdf>.
- Rahmanda, A., Azizah, Z., & Santoso, M. (2018). Pengaruh Aplikasi Kombinasi Biourin Sapi dengan EM4, Kotoran Sapi dan Pupuk Anorganik pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*, 6(6), 1118-1125. <http://protan.studentjournal.ub.ac.id/index.php/protan/article/view/755/778>.
- Raksun, A., Japa, L., & Mertha, I. G. (2019). Aplikasi Pupuk Organik dan NPK untuk

- Meningkatkan Pertumbuhan Vegetatif dan Produksi Buah Terong Hijau. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 5(2), 159-164. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v5i2.188>.
- Ratag, S. P., Pangemanan, E. F., & Tasirin, J. S. (2017). Kandungan Klorofil Dalugha (*Crytosperma merkusii* (Hassk.) Scott) pada Hutan Rawa Pasang Surut di Desa Laine, Pulau Sangehe. *Eugenia*, 23(1), 9-15. <https://doi.org/10.35791/eug.23.1.2017.15410>.
- Rinsema, W. J. (1983). *Pupuk dan Cara Pemupukan*. Jakarta: PT Bhratara Karya Aksara.
- Rosdiana. (2015). Pertumbuhan Tanaman Pakcoy Setelah Pemberian Pupuk Urin Kelinci. *Jurnal Matematika, Saint dan Teknologi*, 16(1), 1-9. <https://doi.org/10.33830/jmst.v16i1.218.2015>.
- Rusmawarni, Djufri, & Supriatno. (2016). Pengaruh berbagai Konsentrasi Pupuk Organik Cair Urin Sapi dan Pupuk Hayati Bioboost terhadap Pertumbuhan Tanaman Stroberi (*Fragaria virginiana*). *Jurnal Edu Bio Tropika*, 4(2), 16-19. <http://www.jurnal.unsyiah.ac.id/JET/article/view/7129/5840>.
- Sarif, P., Hadid, A., dan Wahyudi, I. (2015). Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) akibat Pemberian Berbagai Dosis Pupuk Urea. *Agrotekbis*, 3(5), 585-591. ISSN: 2338-3011. <https://media.neliti.com/media/publications/249324-pertumbuhan-dan-hasil-tanaman-sawi-brass-5e12b59f.pdf>.
- Simanullang, A. Y., Kartini, N. L., & Kesumadewi, A. A. I. (2019). Pengaruh Pupuk Organik dan Anorganik terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Hijau (*Brassica rapa* L.). *Agrotrop*, 9(2), 166-177. <https://doi.org/10.24843/AJoAS.2019.v09.i02.p08>
- Siroto, T. A., Sudiarso, & Santoso, M. (2017). *Pengaruh Biourin Kelinci dan Pupuk NPK pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis (Zea mays saccharata Sturt.)*. *Jurnal Produksi Tanaman*, 5(12). 1942-1951. ISSN: 2527-8452. <http://protan.studentjournal.ub.ac.id/index.php/protan/article/view/591/594>.
- Sukasana, I. W., Karnata, I. N., & Irawan, B. (2019). Meningkatkan Pertumbuhan dan Hasil Pakcoy (*Brassica rapa* L.) dengan Mengatur Dosis Nutrisi AB Mix Agrifarm dan Umur Bibit secara Hidroponik. *Ganec Swara*, 13(2), 212-220. <https://doi.org/10.35327/gara.v13i2.84>.
- Susantidiana & Aguzoen, H. (2015). Pemberian Pupuk Organik Cair untuk Mengurangi Pemakaian Pupuk Anorganik pada Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.). *Klorofil*, 10(1), 19-27. <https://doi.org/10.32502/jk.v10i1.192>.
- Tuquero, J., Chargualaf, R. G., & Marutani, M. (2018). Growing Bok Choy (*Brassica rapa Chinensis* Group) Varieties for Guam. *Food Plant Production*. <https://www.uog.edu/resources/files/wptrc/BokChoy.pdf> (Accessed on March 17, 2020).
- Wahid, N. A., Laude, S., & Bahrudin. (2015). Pengaruh Pemberian Kombinasi Pupuk Organik dan Anorganik terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.). *J. Agrotekbis*, 3(5), 571-578. <https://media.neliti.com/media/publications/247164-none-a8a23e9a.pdf>.
- Wenno, S. J., & Sinay, H. (2019). Kadar Klorofil Daun Pakcoy (*Brassica chinensis* L.) Setelah Perlakuan Pupuk Kandang dan Ampas Tahu sebagai Bahan Ajar Mata Kuliah Fisiologi Tumbuhan. *Biopendix*, 5(2), 130-139. <https://doi.org/10.30598/biopendixvol5issu2page130-139>.
- Wijayanti, P., Hastuti, E. D., & Haryanti, S. (2019). Pengaruh Masa Inkubasi Pupuk dari

Air Cucian Beras Terhadap Pertumbuhan
Tanaman Sawi Hijau (*Brassica juncea* L.).
Buletin Anatomi dan Fisiologi (Bulletin of

Anatomy and Physiology), 4(1), 21-
28. <https://doi.org/10.14710/baf.4.1.2019.21-28>.