

Effect of Organic Fertilizer on Growth and Productivity of *Ipomoea reptans* Poir

Klementinus Bhato^{1*}, Yohanes Bare¹, Oktavius Yoseph Tuta Mago¹

¹Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Nusa Nipa Indonesia, Maumere, Indonesia

Article History

Received : December 05th, 2021

Revised : December 15th, 2021

Accepted : December 27th, 2021

Published : January 07th, 2022

*Corresponding Author:

Klementinus Bhato,

Program Studi Pendidikan

Biologi, Universitas Nusa Nipa

Indonesia, Maumere, Indonesia;

Email: klemensbhato96@gmail.com

Abstract: Kangkung Darat (*Ipomoea reptans* Poir) is the vegetable that is popular and consumed by the community. Chemical fertilizers bring negative impacts on soil and consumer health, lead to change the with liquid organic fertilizer from cattle dung and tofu industrial waste with floating raft hydroponic planting techniques. The purpose of this study was to analyze the effect of liquid organic fertilizer on the growth and productivity of *Ipomoea reptans* Poir. The research was conducted on the campus of the University of Nusa Nipa Indonesia. The research method, quantitative data collection using a Randomized Block Design (RAK) consisting of 5 treatments, namely P0 = 0% (control), P1 = 20%, P2 = 40%, P3 = 60%, P4 = 80%. Parameters observed were plant height, number of leaves and wet weight. The data obtained were analyzed using SPSS version 16.0 with an advanced test, namely the DMRT (Duncan's Multiple Range Test) test. The results showed that the application of liquid organic fertilizer from cow dung and tofu industrial waste had a significant effect on the growth and productivity of *Ipomoea reptans* Poir. The effects include the growth of plant height and number of leaves as well as the yield of *Ipomoea reptans* Poir including wet weight (fresh) with the best concentration of P2 treatment with 40% POC concentration. This research provides benefits for the community, especially the potential as farmers to further motivate the use of liquid organic fertilizer made from cow dung and tofu waste to increase crop income and soil fertility.

Keywords: cattle dung, *Ipomoea reptans* Poir, liquid organic fertilizer, rak, tofu

Pendahuluan

Ipomoea reptans Poir tergolong tanaman hortikultura yang mengandung vitamin, protein, kalsium, fosfor, sitosterol dan mineral terutama zat besi. Kandungan organik *Ipomoea reptans* Poir lebih banyak dari pada cair hasil pengolahan feses dan urine ternak. Tanaman ini termasuk kelompok tanaman semusim yang berumur pendek dan tidak memerlukan areal yang luas untuk membudidayakannya (Irawati dan Salamah, 2013). Produksi *Ipomoea reptans* Poir ditingkat petani masih tergolong rendah, sehingga dalam pembudidayaan *Ipomoea reptans* Poir membutuhkan pupuk untuk mengoptimalkan pertumbuhan dan hasil panen (Febriyono et al., 2017). Dalam rangka peningkatan produksi *Ipomoea reptans* Poir

perlu dilakukan upaya inovasi dalam proses pertumbuhan dan perkembangan. Salah satunya dengan memanfaatkan pupuk sebagai salah satu sumber nutrisi. Pemanfaatan pupuk dalam jangka lama terbukti telah menimbulkan masalah serius, semenjak para petani menggunakan pupuk anorganik antara lain pencemaran tanah, air, penurunan tingkat kesuburan tanah dan ketergantungan petani secara ekonomi dan sosial (Ahmad et al., 2019; Hidayat, 2019). Penggunaan pupuk anorganik juga memiliki dampak berbahaya bagi kesuburan tanah dan kesehatan manusia, sehingga diperlukan budidaya tanaman secara organik untuk mengurangi dampak tersebut.

Proses transformasi dari pupuk anorganik dilakukan karena beberapa tanaman diprediksi memiliki bahan aktif pupuk. Pupuk cair

merupakan pupuk mengalami fermentasi berupa cairan (Bahan kimia 5%). Penggunaan pupuk organik cair (POC) memiliki beberapa kelebihan yaitu pengaplikasiannya diserap tanaman dengan lebih mudah, mengandung mikroorganisme yang banyak, mengatasi defisiensi hara, mampu menyediakan hara secara cepat dan proses pembuatannya memerlukan waktu yang lebih cepat (Hidayat, 2019). Pupuk organik ini dapat diperoleh petani dengan cara memanfaatkan kotoran ternak seperti campuran kotoran sapi dan limbah industri tahu. Bahan-bahan tersebut dapat melepaskan unsur hara untuk kebutuhan tanaman sehingga dapat dimanfaatkan dalam proses pertumbuhan material kesehatan (Affandi et al., 2018; Krisnamurti et al., 2021; Sari & Bare, 2020). Dalam rangka menjaga dan melestarikan budidaya tanaman dengan teknik hidroponik ini agar terus berkembang, maka diperlukan teknik-teknik hidroponik yang lebih sederhana dan menekan biaya serta mudah diaplikasikan di masyarakat luas. Selain teknik-teknik sederhana dan media tanam dalam melakukan budidaya hidroponik, hal yang perlu diperhatikan dan sangat vital perannya dalam budidaya hidroponik adalah air dan nutrisi bagi tanaman (Solihin, 2015).

Beberapa penelitian yang menjelaskan pemanfaatan teknik hidroponik. Penelitian Zulfa (2019), menjelaskan bahwa pemanfaatan limbah cair tahu berpengaruh terhadap pertumbuhan *Alternanthera amoena* Voss) hasil terbaik limbah cair tahu terdapat pada perlakuan P3 (60%). Abdillah (2017), perlakuan pupuk AB Mix P0 kontrol menghasilkan pertumbuhan terbaik, Bramasto et al., (2020), limbah cair tahu memiliki pengaruh yang signifikan terhadap pertumbuhan bibit. Penelitian ini menggunakan pupuk organik cair dari hasil fermentasi kotoran sapi dan limbah tahu, yang diberikan pada *Ipomoea reptans* Poir dengan teknik hidroponik. Tujuan Penelitian ini adalah menganalisis Pengaruh Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan Dan Produktivitas *Ipomoea reptans* Poir.

Bahan dan Metode

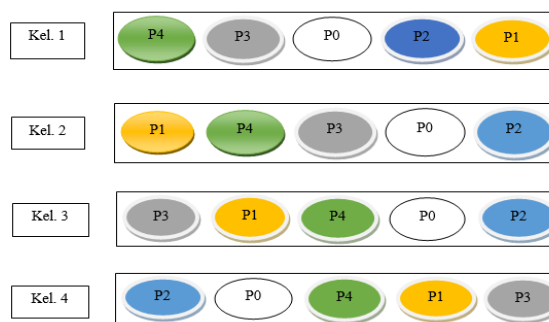
Waktu dan Tempat Penelitian

Pelaksanaan penelitian tanggal 1 Juni-04 Agustus 2021. Proses pembuatan hidroponik dan fermentasi secara anaerob berlangsung di

Laboratorium Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Nusa Nipa Indonesia.

Desain Penelitian

Penelitian ini dirancang menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) yang terdiri atas 5 taraf perlakuan dan dibuat dalam 4 kelompok, sehingga terdapat 20 unit percobaan.



Gambar 1. Tata letak percobaan.

Persiapan Pembuatan Pupuk Organik Cair (POC)

Bahan baku kotoran sapi ditambah air dan limbah industri tahu dengan komposisi 13,6 liter kotoran sapi + 3,4 liter limbah industri tahu. Kemudian dicampurkan secara merata dalam wadah. Bahan isian yang sudah diaduk merata dimasukkan kedalam digester dari volume digester 30 liter sebanyak 22 liter. Pupuk organik cair didapatkan dari hasil pembuatan biogas dengan lama fermentasi 62 hari (2bulan) Misa (2021). Setelah adonan dibiarkan selama 31 hari, adonan disaring menggunakan kain dan air hasil saringan dimasukkan kedalam ember matex yang ditutup rapat dan dijadikan POC.

Tahap Pengukuran Komposisi

POC inokulum kotoran sapi dan limbah tahu dengan komposisi, P0 = 2000 ml air, P1= 400 ml liter POC inokulum kotoran sapi dan limbah tahu + 1600 ml air, P2= 800 ml POC inokulum kotoran sapi dan limbah tahu + 1200 ml air, P3= 1200 ml POC inokulum kotoran sapi dan limbah tahu + 800 ml air, P4= 1600ml POC inokulum kotoran sapi dan limbah tahu + 400 ml air. Kemudian dicampur dan diaduk secara merata didalam wadah (Zulfa, 2019).

Persiapan Media Tanam

Media tanam dibuat menggunakan *net pot*. *Net pot* diletakan pada *styrofoam* yang telah dilubangi sehingga bagian bawa *net pot* menyentuh permukaan larutan nutrisi (Fadhilillah et al., 2019), sedangkan pembuatan hidroponik rakit apung diadopsi dari penelitian Qoniah, (2019) sedangkan proses pertumbuhan dan parameter pengukur diadopsi penelitian Putri, (2017).

Parameter Pengamatan

Pengamatan parameter tinggi dan jumlah daun dilakukan pada 0 HST, 7 HST, 14 HST, 21 HST, 28 HST, 35 HST meliputi tinggi tanaman, jumlah helaian daun (Zulfa, 2019) dan berat basah secara langsung setelah panen (35 HST) (Swastini, 2015).

Analisis Data

Analisis data menggunakan Aplikasi SPSS 16.0. $P \leq 0,05$ hipotesis diterima; jika $P > 0,05$ maka hipotesis ditolak (Arba'i, 2021). Cara mengambil kesimpulan adalah: Jika $P \leq 0,05$ maka akan dilanjutkan uji lanjutan yaitu Uji DMRT (*Duncan's Mutiple Range Test*).

Hasil dan Pembahasan

Pupuk organik cair (POC) berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produktivitas secara signifikan terhadap *Ipomoea reptans* Poir.

Pertumbuhan Tanaman *Ipomoea reptans* Poir

Pola pertumbuhan tinggi dan jumlah daun tanaman mengalami peningkatan mulai 7 HST-

35 HST merupakan fase pertumbuhan vegetatif. Pada hari 14 HST pertumbuhan tinggi dan jumlah daun pada perlakuan P0, P3 dan P4 mengalami perlambatan hingga 35 HST. Perlambatan pertumbuhan ini menurut Manuel, (2017) menyatakan bahwa unsur N merupakan unsur dalam proses metabolisme protein fungsional berfungsi menstimulus pertumbuhan. Apabila tanaman kekurangan nitrogen maka daun akan menguning, mengering dan rontok karena kekurangan klorofil. Secara alami tanaman tersebut memaksa diri untuk menggugurkan daunnya tujuan untuk memperlambat proses transpirasi (proses kehilangan air pada tumbuhan) demi menghemat konsumsi air. Berdasarkan hasil analisis statistik perlakuan P2 mendominasi hasil terbaik untuk semua parameter baik tinggi, jumlah daun maupun berat basah *Ipomoea reptans* Poir. Hasil terbaik selanjutnya perlakuan P1 dengan konsentrasi POC 20%, dilanjutkan P3 dengan konsentrasi POC 60%, perlakuan P4 dengan konsentrasi POC 80% dan P0 (kontrol) pada parameter penelitian.

Tinggi Tanaman *Ipomoea reptans* Poir

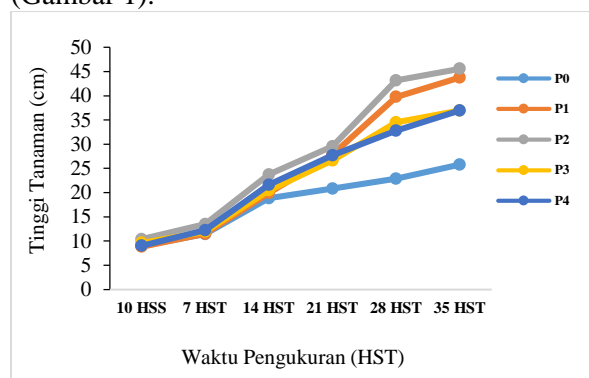
Pengukuran tinggi *Ipomoea reptans* Poir dimulai dari 10 HSS hingga 35 HST. Berdasarkan data hasil pengamatan pemberian POC kotoran sapi dan limbah tahu hasil produksi biogas berpengaruh terhadap tinggi *Ipomoea reptans* Poir perlakuan P0 (kontrol) = 25,7625 cm. Pemberian POC perlakuan P1 = 43,75625 cm, perlakuan P2 = 45,59375 cm, perlakuan P3 = 36,9625 cm dan P4 = 36,95 cm (Tabel 1).

Tabel 1. Data hasil pengamatan rata-rata tinggi *Ipomoea reptans* Poir

Perlakuan	Rata-Rata Tinggi Tanaman Kangkung Darat (<i>Ipomoea reptans</i> Poir) (cm)					
	10 HSS	7 HST	14 HST	21 HST	28 HST	35 HST
P0	8,96875	11,4125 ^a	18,84375 ^a	20,81875 ^a	22,85625 ^a	25,7625 ^a
P1	8,80625	11,49375 ^{ab}	19,9125 ^a	27,86875 ^b	39,75625 ^{cd}	43,75625 ^c
P2	10,36875	13,475 ^b	23,73125 ^b	29,54375 ^b	43,18125 ^d	45,59375 ^c
P3	9,59375	11,9125 ^{ab}	20,4425 ^{ab}	26,65 ^b	34,51875 ^{bc}	36,9625 ^b
P4	9,00375	12,2325 ^b	21,61875 ^{ab}	27,7035 ^b	32,77475 ^b	36,95 ^b

Keterangan: Nilai rata-rata yang diberi *superscrip* menunjukkan bahwa hasil tersebut signifikan, menurut uji DMRT (*Duncan's Mutiple Range Test*)

Tinggi *Ipomoea reptans* Poir berpengaruh nyata pada pada hari yang ke 35 HST dengan hasil rata-rata yaitu 45,59375^c cm. Perlakuan P1, P3 dan P4 lebih tinggi dari perlakuan P0 (kontrol). Pertumbuhan tinggi tanaman pada perlakuan P0 (kontrol) lebih pendek, dengan rata-rata yaitu 25,7625^acm pada hari ke 35 HST. Hasil Analisis tinggi *Ipomoea reptans* Poir menggunakan SPSS 16.0 Uji GLM (*General Linear Models*) diperoleh $0,000 < 0,05$, maka hasil tersebut signifikan, sehingga dapat diketahui bahwa pemberian POC kotoran sapi dan limbah tahu hasil produksi biogas dengan perlakuan berbeda, dapat mempengaruhi pertumbuhan tinggi *Ipomoea reptans* Poir (Gambar 1).



Gambar 1. Hasil pengamatan pertumbuhan Tinggi pada *Ipomoea reptans* Poir

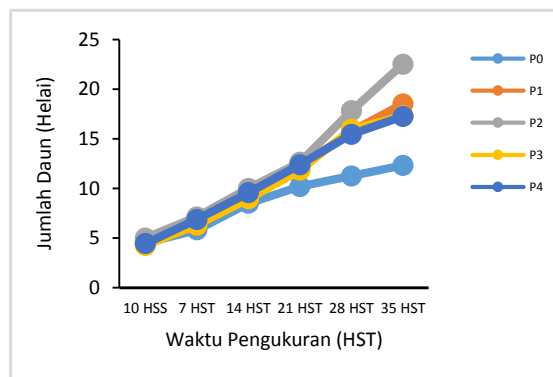
Pertumbuhan tinggi *Ipomoea reptans* Poir terlihat berbeda nyata pada hari ke 14 HST hingga 35 HST. Optimalisasi penyerapan unsur hara N sudah optimal pada waktu tertentu (Bramasto et al., 2020). Grafik diatas menunjukkan perlakuan P2 lebih dominan pada pertumbuhan tinggi *Ipomoea reptans* Poir. Penelitian Bramasto et al., (2020), menjelaskan bahwa urin sapi dan limbah cair tahu dapat meningkatkan pertumbuhan. Pemberian konsentrasi 40% (P2) menunjukkan pertumbuhan lebih tinggi bila dibandingkan dengan pemberian pupuk kotoran sapi dan limbah industri tahu dengan konsentrasi 20% (P1), 60% (P3), 80% (P4). Nurbaiti et al., (2017) menjelaskan bahwa unsur hara N 1,24%, memiliki pengaruh terhadap

proses vegetasi tanaman. Sedangkan Hafizah et al., (2017) juga mengemukakan bahwa kotoran sapi yang mempunyai kadar serat yang tinggi seperti selulosa.

Penambahan tinggi tanaman pada perlakuan P2 *Ipomoea reptans* Poir memiliki korelasi dengan pemberian POC hal ini menyebabkan pembelahan dan perbesaran sel, penelitian, Parman, (2007) melaporkan bahwa secara antiklinal, aktivitas meristematic pada bagian tubuh tumbuhan dipengaruhi oleh POC yang mengandung unsur N, P, K, Mg dan Ca) mempercepat proses terpacunya pembelahan dinding sel dan sintesis yang menjadikan peningkatan tinggi tanaman. Kandungan dalam POC terdiri atas 1,24% unsur nitrogen memiliki korelasi terhadap pertumbuhan tanaman (Anggraeni, 2018).

Jumlah Daun Tanaman *Ipomoea reptans* Poir

Perhitungan jumlah daun *Ipomoea reptans* Poir dilakukan dengan menghitung daun yang telah terbuka sempurna, dihitung mulai dari 10 HSS hingga 35 HST (Grafik 2).



Gambar 2. Jumlah daun *Ipomoea reptans* Poir

Perlakuan P0 (kontrol) mengalami pertumbuhan jumlah daun relatif lambat perlakuan lainnya sedangkan P2 menunjukkan peningkatan jumlah daun yang nyata (28 HST-35 HST). Perlakuan ini memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap parameter jumlah daun *Ipomoea reptans* Poir yaitu perlakuan P0 = (12,3125^a), P1 = (18,5^b), P2 = (22,5^c), P3 = (17,3^b) dan P4 = (17,25^b) (Tabel 4.2).

Tabel 2. Data Hasil Pengamatan Rata-Rata Jumlah Daun *Ipomoea reptans* Poir

Perlakuan	Rata-Rata Jumlah Daun Tanaman Kangkung Darat (<i>Ipomoea reptans</i> Poir)					
	10 HSS	7 HST	14 HST	21 HST	28 HST	35 HST
P0	4,5	5,8125 ^a	8,5 ^a	10,1875 ^a	11,25 ^a	12,3125 ^a
P1	4,3725	6,25 ^a	9 ^{ab}	12,125 ^b	15,75 ^b	18,5 ^b
P2	5	7,125 ^c	10 ^c	12,625 ^b	17,8125 ^b	22,5 ^c
P3	4,25	6,3125 ^{ab}	8,9375 ^{ab}	11,8125 ^b	15,9375 ^b	17,3 ^b
P4	4,4375	6,8625 ^{bc}	9,5625 ^{ab}	12,375 ^b	15,4375 ^b	17,25 ^b

Keterangan: Nilai rata-rata yang diberi superscrip menunjukkan bahwa hasil tersebut signifikan, menurut Uji DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*)

Rata-rata jumlah daun *Ipomoea reptans* Poir paling dominan pada hari ke 35 HST adalah perlakuan P2 dengan jumlah daun sebanyak 22,5^c helai. Jumlah daun paling sedikit terdapat pada perlakuan P0 (kontrol) dengan jumlah daun sebanyak 12,3125^a helai. Perlakuan P0 berbeda nyata dengan perlakuan P1, P2, P3 dan P4. Perlakuan P1 tidak berbeda nyata dengan perlakuan P3 dan P4, tetapi perlakuan P2 berbeda nyata dengan perlakuan P1, P3, P4 dan P0 (kontrol). Pemberian POC di setiap perlakuan terdapat pada perlakuan P2 lebih dominan pertumbuhan jumlah daun *Ipomoea reptans* Poir dengan rata-rata yaitu 22,5^c helai, dengan konsentrasi POC yang diberikan 40%. Hasil analisis SPSS 16.0 Uji GLM (*General Linear Models*) diperoleh $0,000 < 0,05$ maka hasil tersebut signifikan. Uji lanjut yaitu Uji DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*), diketahui bahwa pemberian POC kotoran sapi dan limbah industri tahu hasil produksi biogas dengan perlakuan berbeda berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan jumlah daun *Ipomoea reptans* Poir. Haryadi et al., (2015) melaporkan bahwa daun muda lebih cepat mencapai bentuk yang sempurna. Perlambatan pertumbuhan daun disebabkan oleh kekurangan unsur hara (Alfi Roidi, 2016). Hal tersebut sangat terlihat pada

perlakuan P0 (kontrol) yang sama sekali tidak diberikan POC kotoran sapi dan limbah industri tahu hasil produksi biogas. Firmansyah et al., (2017) proses pertumbuhan daun disebabkan karena daun menjadi pusat fotosintesis. Daun merupakan bagian tanaman yang memiliki manfaat terhadap perlindungan wilayah tanaman (Timba dan Bare, 2021).

Produktivitas Berat Basah (Berat Segar) *Ipomoea reptans* Poir

Pengukuran berat segar *Ipomoea reptans* Poir dilakukan pada waktu panen (35 HST). Pada setiap perlakuan, terdapat empat individu. Keempat individu tanaman tersebut ditimbang satu persatu dengan menggunakan neraca tiga lengan sebagai alat timbang berat basah *Ipomoea reptans* Poir pada perlakuan tersebut dengan satuan ukuran gram (g). Bagian tanaman yang di timbang yaitu keseluruhan *Ipomoea reptans* Poir yang meliputi akar, batang dan daun (Tabel 3). Tanaman yang paling berat adalah perlakuan P2 dengan konsentrasi pupuk 40% dan tanaman yang berat segarnya paling rendah yaitu perlakuan P4 dengan konsentrasi pupuk 80%, dan P0 dengan konsentrasi pupuk 0% (kontrol) (Tabel 3).

Tabel 3. Data Hasil Pengamatan Berat Basah *Ipomoea reptans* Poir

Kelompok	Berat basah (g)				
	Perlakuan				
	P0	P1	P2	P3	P4
1	1,475	16,125	14,725	8	6,175
2	2,825	13,1	17,125	10,65	7,275
3	4,625	14,225	21,35	7,175	6,525
4	3,475	19,975	16,55	14,775	12,025
Total	12,4	63,425	69,75	40,6	32
Rata-rata	3,10^a	15,85625^c	17,4375^c	10,15^b	8^b

Keterangan: Nilai rata-rata yang diberi tanda *superscrip* dari masing-masing perlakuan menunjukkan bahwa hasil tersebut signifikan, menurut hasil Uji DMRT (*Duncan's Mutiple Range Test*)

Hasil analisis SPSS 16.0 Uji GLM (*General Linear Models*) diperoleh $0,000 < 0,05$ maka hasil tersebut signifikan. Uji lanjut yaitu Uji DMRT (*Duncan's Mutiple Range Test*), diketahui bahwa pemberian POC kotoran sapi dan limbah industri tahu hasil produksi biogas dengan perlakuan berbeda berpengaruh nyata terhadap parameter pengukuran berat basah *Ipomoea reptans* Poir. Hasil menunjukkan bahwa perlakuan P2 dengan rata-rata yaitu ($17,4375^c$) lebih dominan pada parameter pengukuran berat segar, sedangkan perlakuan yang memiliki berat segar paling rendah yaitu perlakuan P0 dengan rata-rata $3,10^a$. Berat segar *Ipomoea reptans* Poir sangat dipengaruhi oleh tinggi tanaman, jumlah daun dan jumlah air yang terkandung pada tanaman sesuai dengan pernyataan Sholikhah, (2019) bahwa bobot segar tanaman berkaitan erat dengan jumlah air yang terkandung dalam tubuh tanaman. Eka Widianti, (2020) juga menyatakan bahwa hal yang mempengaruhi berat segar tanaman adalah kandungan air didalam organ tanaman baik pada akar, batang, dan daun. Penelitian Kartika Dewi, (2020), mengemukakan bahwa semakin tinggi tanaman, maka jumlah daun akan semakin banyak, begitu pula dengan berat basah tanaman, semakin tinggi pertumbuhannya semakin tinggi juga nilai berat tanaman tersebut.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan disimpulkan Pemberian POC dari kotoran sapi dan limbah industri tahu hasil limbah produksi biogas berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan *Ipomoea reptans* Poir yang meliputi pertumbuhan tinggi tanaman dan jumlah daun serta hasil produktivitas *Ipomoea reptans* Poir. Konsentrasi POC terbaik dalam meningkatkan pertumbuhan dan produktifitas tanaman *Ipomoea reptans* Poir adalah perlakuan P2 dengan konsentrasi POC 40%.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada kepada Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Riset dan Teknologi, Kemendikbudristek yang memberikan kepercayaan insetif melalui

Program Talenta Inovasi Indonesia.

Referensi

- Abdillah, B. S. (2017). Pengaruh Pemberian Pupuk Cair Paitan Dan Kotoran Sapi Sebagai Nutrisi Tanaman Kailan (*Brassica Oleraceae* Var. *Alboglabra*) Dalam Sistem Hidroponik. *Jurnal Produksi Tanaman*, 5, 8.
- Affandi, M. R., Utami, S. N. H., & Putra, N. S. (2018). Vermikompos Ampas Tahu Dan Kotoran Sapi Untuk Meningkatkan Ketersediaan N Dan Pertumbuhan Sawi Pakcoy Pada Inceptisol Berbah, Sleman. *Naskah Publikasi Ilmiah*, 14.
- Ahmad, N. I., Bunga, Y. N., & Bare, Y. (2019). Etnobotani Tanaman Cabai Merah Keriting (*Capsicum Annum* L.) Di Desa Waiwuring, Kecamatan Witihama Kabupaten Flores Timur. *Spizaetus: Jurnal Biologi dan Pendidikan Biologi*, 2(2), 10.
- Alfi Roidi, A. (2016). *Pengaruh Pemberian Pupuk Cair Daun Lamtoro (Leucaena leucocephala) Terhadap Pertumbuhan Dan Produktivitas Tanaman Sawi Pakcoy (Brassica chinensis L.)*. Universitas Sanata Dharma Yogyakarta.
- Anggraeni, I. (2018). *Pemberian Pupuk Organik Cair Dan Pupuk Organik Padat Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi (Brassica juncea)*. Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.
- Arba'i, A. (2021). *Potensi Limbah Cair Tahu Sebagai Pupuk Organik Cair Tanaman Sawi Kailan*. Universitas Sumatera Utara Medan.
- Bramasto, Y., Suharti, T., Balai Penelitian dan Pengembangan Teknologi Perbenihan Tanaman Hutan, Mindawati, N., & Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan.

- (2020). Utilization of Cow's Urine and Tofu's Liquid Waste for Growth of *Leucaena Leucocephala* Seedlings. *Jurnal Perbenihan Tanaman Hutan*, 8(2), 145–157.
<https://doi.org/10.20886/bptpth.2020.8.2.145-157>
- Eka Widiyanti, Y. (2020). *Efektivitas Pemberian Pupuk Organik Cair Batang Pisang Dan Ab-Mix Terhadap Pertumbuhan Kangkung Darat (Ipomoea reptans Poir) Dan Kangkung Air (Ipomea aquatica) Secara Hidroponik*. Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Fadhilillah, R. H., Dwiratna, S., & Amaru, K. (2019). Performance of Floating Raft Fertigation System on Water Spinach Plants (*Ipomea reptans Poir.*) Cultivation. *Jurnal Pertanian Tropik*, 6(2), 165–179.
<https://doi.org/10.32734/jpt.v6i2.3124>
- Febriyono, R., Susilowati, Y. E., & Suprpto, A. (2017). Peningkatan Hasil Tanaman Kangkung Darat (*Ipomoea Reptans, Poir*) Melalui Perlakuan Jarak Tanam Dan Jumlah Tanaman Per Lubang. *Jurnal Ilmu Pertanian Tropika dan Subtropika*, 6.
<https://doi.org/DOI> (pdf):
<http://dx.doi.org/10.31002/vigor.v2i1.323.g257>
- Firmansyah, I., Syakir, M., & Lukman, L. (2017). Pengaruh Kombinasi Dosis Pupuk N, P, dan K Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Terung (*Solanum melongena L.*). *Jurnal Hortikultura*, 27(1), 69.
<https://doi.org/10.21082/jhort.v27n1.2017.p69-78>
- Hafizah dan Mukarramah, N. dan abiatul. (2017). Aplikasi Pupuk Kandang Kotoran Sapi Pada Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens L.*) Di Lahan Rawa Lebak. *Majalah Ilmiah Pertanian*, 42. <https://doi.org/DOI>:
<http://dx.doi.org/10.31602/zmip.v42i1.636>
- Haryadi, D., Yetti, H., & Yoseva, S. (2015). Effect Of Some Types Fertilizer On The Growth And Production. *Departement Of Agrotechnology, Faculty Of Agriculture, University Of Riau*, 2, 10.
- Hidayat, T. (2019). Respon Tanaman Kangkung Darat (*Ipomoea reptans Poir*) Terhadap Konsentrasi Pupuk Organik Cair Nasa. *Fakultas Pertanian Universitas Andalas Padang*, 50.
- Irawati, I., & Salamah, Z. (2013). Pertumbuhan Tanaman Kangkung Darat (*Ipomoea reptans Poir.*) Dengan Pemberian Pupuk Organik Berbahan Dasar Kotoran Kelinci. *Jurnal Bioedukatika*, 1(1), 3.
<https://doi.org/10.26555/bioedukatika.v1i1.4079>
- Kartika Dewi, A. (2020). *Efektivitas Pupuk Organik Cair (POC) Dari Batang Pisang Terhadap Pertumbuhan Bayam Hijau (Amaranthus sp.) Dan Bayam Merah (Alternanthera ficoides) Secara Hidroponik*. Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Krisnamurti, G. C., Sari, D. R. T., & Bare, Y. (2021). Capsaicinoids from *Capsicum annuum* as an Alternative FabH Inhibitor of *Mycobacterium Tuberculosis*: In Silico Study. *Makara Journal Of Science*, 25(4), 9. <https://doi.org/10.7454/mss.v25i4.1248>
- Manuel, J. (2017). *Pembuatan Pupuk Organik Cair Dari Limbah Air Kelapa Dengan Menggunakan Bioaktivator, Azotobacter chroococcum dan Bacillus mucilaginosus*. Departemen Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.
- Nurbaiti, Arnis, Ahmad Nurbaiti, & Yulia, Al Amin. (2017). Pemanfaatan Limbah Cair Tahu Untuk Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa L.*).

- Journal Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Riau.*
- Parman, S. (2007). Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kentang (*Solanum tuberosum* L.). *Laboratorium Biologi Struktur dan Fungsi Tumbuhan Jurusan Biologi FMIPA UNDIP*, 2, 11.
- Putri, A. (2017). *Pengaruh Metode Elektrolisis Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Hidroponik Kangkung*. Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.
- Qoniah, U. (2019). *Pengaruh Pemberian Pupuk Cair Daun Gamal (Gliricidia Sepium) Terhadap Pertumbuhan Dan Produktivitas Tanamanselada (Lactuca Sativa L.) Dengan Media Hidropoik*. Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.
- Sari, D. R. T., & Bare, Y. (2020). Physicochemical properties and biological activity of bioactive compound in Pepper nigrum: In silico study. *Spizaetus: Jurnal Biologi dan Pendidikan Biologi*, 1(2), 1–6.
- Sholikhah, I. (2019). Pengaruh Pemberian Pupuk Cair Organik dan Pupuk Cair Kimia terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) dengan Metode Hidroponik Sistem Wick. *Universitas Negeri Surabaya*, 8, 6.
- Solihin, A. (2015). *Pengaruh Variasi Kotoran Sapi (Padat dan Cair) dan Limbah Cair Tahu Terfermentasi Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi (Brassica juncea L.) Dengan Teknik Hidroponik*. Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
- Swastini, M. (2015). *Pengaruh Arang Sekam Sebagai Media Tanam Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kangkung Darat (Ipomoea reptans Poir)*. Universitas Sanata Dharma Yogyakarta.
- Timba, F. N. S., & Bare, Y. (2021). Program Pemulihan Pariwisata Jembatan dan Wisata Mangrov Desa Niranusa Kecamatan Maurole Kabupaten Ende. *Jurnal ABDINUS: Jurnal Pengabdian Nusantara*, 5(2), 8. <https://doi.org/10.29407/ja.v5i2.16296>
- Zulfa, M. (2019). *Pemanfaatan Limbah Cair Tahu Terhadap Pertumbuhan Bayam Merah (Alternanthera amoena Voss) Dalam Kultur Hidroponik Rakit Apung*. Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.