



Pengaruh pemberian pupuk organik cair limbah kulit udang (*Panaeus monodon* L.) terhadap produksi tanaman kacang panjang (*Vigna sinensis* L.)

The effect of giving of shrimp shell waste as foliar fertilizer on productivity of long bean (*Vigna sinensis* L.)

Rusnaini^{1*}, Wuriesyliane¹, Rezi Perdana¹

¹Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Sjakhyakirti

*corresponding author: rusnaini990@gmail.com

Received: 29th December, 2022 | accepted: 25th January, 2023

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk organik cair limbah kulit udang (*Panaeus monodon* L.) terhadap produksi tanaman kacang panjang (*Vigna sinensis* L.). Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari enam perlakuan yaitu POC limbah kulit udang windu $P_0 = 0$ ml/tanaman, $P_1 = 25$ ml/tanaman, $P_2 = 50$ ml/tanaman, $P_3 = 75$ ml/tanaman, $P_4 = 100$ ml/tanaman, dan $P_5 = 125$ ml/tanaman dan diulang empat kali. Hasil percobaan menunjukkan pemberian POC limbah kulit udang windu (P) menunjukkan pengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman (cm), berat basah tanaman, jumlah polong dan berat polong tanaman kacang panjang dan tidak pengaruh nyata terhadap umur berbunga tanaman kacang panjang. Perlakuan P_4 (POC limbah kulit udang windu 100 ml/tanaman) menunjukkan pertumbuhan dan hasil tanaman terbaik menghasilkan tinggi tanaman, berat basah tanaman, jumlah polong dan berat polong dengan nilai rata-rata 171,05 cm, 194,00 g, 14,88 buah dan 197,00 g. Umur berbunga tercepat pada perlakuan P_5 (POC limbah kulit udang windu 125 ml/tanaman) dengan nilai rata-rata 29,00 hari. Aplikasi pupuk organik cair dari limbah kulit udang menunjukkan pertumbuhan dan hasil yang optimum pada konsentrasi 100 ml/tanaman.

Kata kunci : kacang panjang; limbah kulit udang; pupuk organik cair

ABSTRACT

This study aim was to determine the effect of liquid organic fertilizer from shrimp shell waste (*Panaeus monodon* L.) on the production of long bean (*Vigna sinensis* L.). The method used in this study was a randomized block design (RBD) method which consisted of six treatments, namely POC waste tiger prawn shells $P_0 = 0$ ml/plant, $P_1 = 25$ ml/plant, $P_2 = 50$ ml/plant, $P_3 = 75$ ml/plant. plants, $P_4 = 100$ ml/plant, and $P_5 = 125$ ml/plant and repeated four times. The experimental results showed that the application of POC from tiger prawn shell waste (P) showed a very significant effect on plant height (cm), fresh weight of plants, number of pods and

How to cite: Rusnaini., Wuriesyliane., Perdana, R.(2023). Pengaruh pemberian pupuk organik cair limbah kulit udang (*Panaeus monodon* L.) terhadap produksi tanaman kacang panjang (*Vigna sinensis* L.). *Jurnal Agrotek Ummat*, 10(1), 76-84

pod weight of long bean plants and had no significant effect on flowering time of long bean plants. The higher the concentration of the application of the search fertilizer, the better the growth and yield of the plants and the highest was in Treatment P4 (100 ml/plant) resulting in plant height, plant fresh weight, number of pods and pod weight each with an average value of 171.05 cm , 194.00 g, 14.88 pieces and 197.00 g. The fastest flowering age was in the P5 treatment (125 ml/plant) with an average value of 29.00 days. The application of liquid organic fertilizer from shrimp shell waste shows optimum growth and yield at a concentration of 100 ml/plant.

Keywords : liquid organic fertilizer; long beans; shrimp shell waste

PENDAHULUAN/INTRODUCTION

Salah satu tanaman hortikultura yang mudah diolah menjadi makanan dan memiliki nutrisi yang tinggi seperti vitamin, protein, lemak nabati, karbohidrat dan mineral adalah kacang panjang (Juliani & Nurrahmaton, 2021). Kacang panjang, terutama biji dan polongnya, memiliki kandungan yang mampu mengatur metabolisme tubuh dan memperlancar proses pencernaan tubuh Manusia (Kurdianingsih et al., 2015). Komoditas ini merupakan sumber protein nabati yang potensial selain pemanfaatannya sebagai sumber pangan dan obat-obatan komoditas jenis ini juga dapat meningkatkan kesuburan tanah karena akarnya hidup bersimbiosis dengan rhizobia yaitu bakteri yang mampu mengikat nitrogen (N₂) dari udara (Sari & Prayudyaningsih, 2015).

Tanaman kacang panjang akan memproduksi polong yang dapat memberikan hasil lebih maksimal jika diusahakan dengan baik. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produksi tanaman kacang panjang adalah dengan cara pemupukan. Menurut Juliansyah (2018), pupuk organik berperan penting dalam fungsinya seperti menggemburkan tanah terutama dilapisan permukaan yang akibatnya meningkatkan populasi jasad renik, memperkuat daya serap

dan daya simpan air sehingga kesuburan tanah semakin baik.

Penggunaan pupuk anorganik secara intensif dapat memberikan dampak negatif yaitu menurunkan kandungan bahan organik tanah serta dapat mencemari lingkungan, sehingga dapat merugikan manusia dan makhluk hidup disekitarnya (Sulaeman et al., 2017). Selain itu pupuk anorganik memiliki harga yang cukup mahal. Untuk mengurangi penggunaan pupuk anorganik maka tindakan pemberian pupuk organik sangat dianjurkan.

Pupuk organik didapatkan dari penguraian bagian-bagian dari tanaman-tanaman dan binatang yang merupakan bentuk akhir dari perubahannya. Pupuk organik ada dua macam ada pupuk organik padat dan ada pupuk organik cair. Pupuk organik cair (POC) adalah pupuk yang bahan dasarnya berasal dari hewan atau tumbuhan yang sudah mengalami fermentasi dan bentuk produknya berupa cairan. Kandungan bahan kimia di dalamnya maksimum 5% (Saigo et al., 1979).

POC yang sudah ada dan beredar di pasar saat ini cenderung lebih mahal yang akhirnya membuat keberadaan pupuk tersebut menjadi cenderung sulit dijangkau masyarakat pada umumnya. Solusinya adalah membuat sendiri

pupuk organik cair tersebut salah satunya adalah dengan memanfaatkan bahan limbah kulit udang windu (*Panaeus monodon* L.) untuk dijadikan pupuk organik cair (Sinaga, 2009).

Sampah organik merupakan bahan baku pupuk cair yang sangat baik yang merupakan bahan organik basah. Kandungan bahan organik basah lebih mudah terdekomposisi serta kaya akan nutrisi yang nantinya dibutuhkan tanaman (Nur et al., 2018). Jenis udang *Panaeus sp* digunakan untuk membuat POC yang nantinya akan dihasilkan beberapa unsur hara seperti unsur N: 4.475 %, P: 0.048 %, K: 0.0216 %, C: 1.790 %, Fe: 99.02 ppm, Mg: 0.0112 ppm, dan pH: 6.24. Pada pembuatan pupuk organik dari udang tersebut masih memiliki kekurangan jika dibandingkan dengan standar PERMENPAN No.28/permentan/SR.130/5/2009, karna kandungan C organik yang belum memenuhi sampai 1,790 %. (Rahmadiarto M. F., Ridwan, 2021).

Menurut Gusmara, (2016) bahwa bagi tanaman unsur hara berupa kalsium (Ca) merupakan salah satu unsur hara makro. Hasil penelitian Susnita, (2016) pemberian pupuk organik cair limbah kulit udang windu (*Panaeus monodon* L.) sebanyak 75 ml/polybag dengan campuran tanah kebun dan serbuk kayu sebanyak 3000 g memberi hasil tertinggi terhadap pertambahan panjang batang, pertambahan jumlah daun, pertambahan lebar daun, jumlah bunga, jumlah buah dan berat buah pada tanaman mentimun (*Cucumis sativus* L.). Berdasarkan uraian diatas, perlu dilakukan penelitian mengenai “pengaruh

pemberian pupuk organik cair (POC) limbah kulit udang windu (*Panaeus monodon* L.) terhadap produksi tanaman kacang panjang (*Vigna sinensis* L.).

METODOLOGI/METHODOLOGY

Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan enam perlakuan yaitu POC limbah kulit udang windu dengan konsentrasi $P_0 = 0$ ml/tanaman, $P_1 = 25$ ml/tanaman, $P_2 = 50$ ml/tanaman, $P_3 = 75$ ml/tanaman, $P_4 = 100$ ml/tanaman, dan $P_5 = 125$ ml/tanaman dan diulang empat kali.

1. Tempat dan waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Jalan Palembang Betung KM 64 Perumahan Griya Anugrah LK.1 Kelurahan Rimba Asam Kecamatan Betung. Waktu Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April 2021 sampai dengan bulan Juni 2021.

2. Tahapan Pelaksanaan

Tahap pelaksanaan penelitian yang dilakukan terdiri dari persiapan lahan, Penanaman, pemeliharaan, aplikasi perlakuan, pemanenan, Pengamatan dan pengumpulan parameter, analisis statistic, dan kesimpulan.

HASIL DAN PEMBAHASAN/RESULTS AND DISCUSSION

Dari hasil analisis keragaman, perlakuan pemberian POC limbah kulit udang windu berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman, berat basah, jumlah polong dan berat polong kacang panjang. Sedangkan perlakuan pemberian POC limbah kulit udang windu berpengaruh tidak nyata terhadap umur berbunga kacang panjang. Berikut hasil analisis

keragaman F-Hitung dan Koefisien Keragaman (KK) seluruh peubah yang diamati pada **Tabel 1**.

Tabel 1.
Hasil Analisis Keragaman Tanaman Kacang Panjang

Peubah yang Diamati	F – Hitung	KK (%)
Tinggi Tanaman	209,2896**	3,60
Umur Berbunga	0,7831 ^{tn}	1,55
Berat Basah	246,3864**	5,93
Jumlah Polong	215,0648**	6,67
Berat Polong	1154,5614**	3,47
F – Tabel	5% = 2,90 1% = 4,56	

Keterangan : ^{tn} = Berpengaruh Tidak Nyata
 ** = Berpengaruh Sangat Nyata
 KK = Koefisien Keragaman

1. Tinggi Tanaman (cm)

Data pengamatan yang merupakan hasil tinggi tanaman kacang panjang pada masing-

masing perlakuan dan analisis keragamannya dapat dilihat pada **Tabel 2**.

Tabel 2.

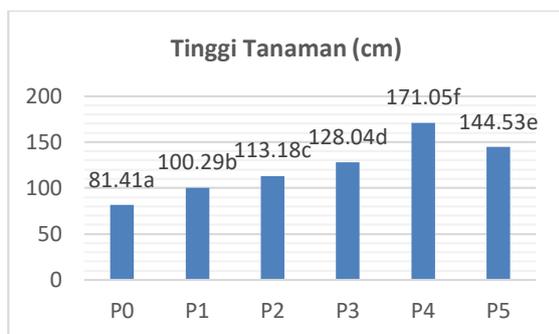
Pengaruh Pemberian POC Limbah Kulit Udang Windu (P) terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Panjang.

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)	Umur Berbunga	Jumlah Polong(buah)	Berat Polong(kg)
P ₀	81,41a	29,25a	4,00a	35,13a
P ₁	100,29b	29,50a	4,88a	53,13b
P ₂	113,18c	29,50a	6,88b	75,13c
P ₃	128,04d	29,13a	8,38c	94,38d
P ₄	171,05f	29,25a	14,88e	197,00f
P ₅	144,53e	29,00a	11,13d	124,38e

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama berarti berbeda tidak nyata

Tinggi tanaman kacang panjang yang terendah terdapat pada perlakuan P₀ (POC limbah kulit udang windu 0 ml/tanaman atau 0 ton/Ha) dengan menunjukkan nilai rata-rata 81,41 cm dan tertinggi pada perlakuan P₄ (POC limbah kulit udang windu 100 ml/tanaman atau 10 ton/Ha) yang

menunjukkan nilai rata-rata 171,05 cm dan merupakan pemberian POC limbah kulit udang windu yang optimum pada tanaman kacang panjang. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada **Gambar 1**.



Gambar 1. Pengaruh konsentrasi limbah cari udang windu terhadap tinggi tanaman kacang Panjang.

Pemberian pupuk cair limbah kulit udang windu sebanyak 100 ml/tanaman pada perlakuan P₄ merupakan perlakuan optimal yang menghasilkan tinggi tanaman kacang panjang tertinggi. Hal ini menunjukkan bahwa dosis sebanyak 100 ml/tanaman (perlakuan P₄) dapat memenuhi kebutuhan unsur hara berupa N, P dan K secara maksimal pada tanaman kacang panjang. Menurut Mamma *et al* (2019) unsur N, P, K, Mg dan Ca yang terkandung dalam pupuk organik kemudian diberikan kepada tanaman maka akan menyebabkan terpacunya proses sintesis dan pembelahan dinding sel secara antiklinal akibatnya akan mempercepat pertumbuhan tinggi batang tanaman. Niaga *et al.*, (2020), menyatakan berdasarkan hasil analisis laboratorium, pupuk cair limbah kulit udang windu (*Panaeus monodon* L.) mengandung Nitrogen (N) sebanyak 0,32%, Posfor (P) sebanyak 0,24% dan Kaliun (K) sebanyak 0,10%.

Pemberian POC limbah kulit udang windu di bawah batas optimal

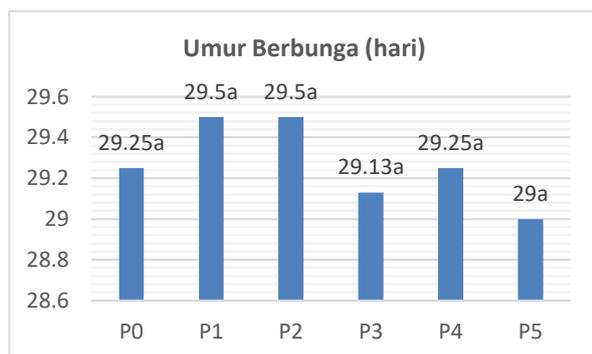
(perlakuan P₀, P₁, P₂ dan P₃) menyebabkan nitrogen yang diserap oleh tanaman kacang panjang jumlahnya lebih rendah dari perlakuan P₄. Hal ini menyebabkan laju pembelahan dan pembesaran sel menurun dibanding perlakuan dengan pemberian pupuk cair yang optimal (perlakuan P₄), sehingga tinggi tanaman kacang panjang lebih rendah dari tinggi maksimalnya. Gejala kekurangan hara dapat diperlihatkan oleh tanaman melalui perubahan warna, ukuran tinggi batang dan morfologi daunnya, gejala ini disebabkan karena kandungan unsur hara tersebut kurang tersedia bagi tanaman (Fauziyah, 2016).

Pemberian di atas batas optimal (perlakuan P₅) menyebabkan pertumbuhan terhambat, bahkan cenderung menurun dan hal ini dapat dilihat dari tinggi batang yang dihasilkan pada perlakuan P₅ lebih rendah dari perlakuan P₄. Adanya suatu zat yang melampaui batas toleransi tanaman, maka tanaman tersebut akan keracunan oleh zat tersebut dan mengakibatkan timbulnya gangguan metabolisme pada tanaman yang dicirikan dengan menurunnya pertumbuhan tinggi batang (Munarso *et al.*, 2016).

2. Umur Berbunga (hari)

Dari hasil analisis keragaman, melalui pemberian POC limbah kulit udang windu berpengaruh tidak nyata terhadap umur berbunga tanaman kacang

panjang. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada **Gambar 2**.

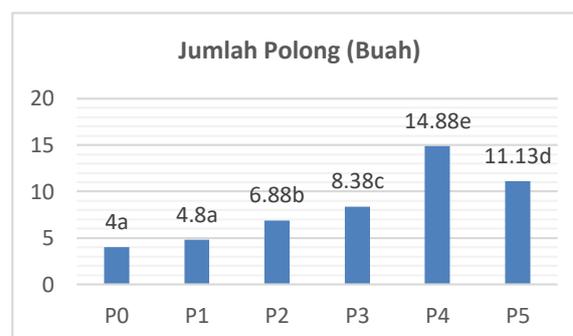


Gambar 2. Pengaruh konsentrasi limbah cari udang windu terhadap umur berbunga kacang Panjang

Berdasarkan **Gambar 2** diperoleh bahwa perlakuan P₅ menyebabkan umur berbunga menjadi tercepat diantara perlakuan lainnya yang mana pada perlakuan tersebut diberi (POC limbah kulit udang windu 125 ml/tanaman atau 12,5 ton/Ha) dengan nilai rata-rata 29,00 hari. Sedangkan perlakuan P₁ (POC limbah kulit udang windu 25 ml/tanaman atau 2,5 ton/Ha) dan perlakuan P₂ (POC limbah kulit udang windu 50 ml/tanaman atau 5 ton/Ha) menyebabkan umur berbunga menjadi terlama dengan hasil nilai rata-rata 29,50 hari. Walaupun demikian semuanya berpengaruh tidak nyata. Menurut Rohman, (2018) bahwa bila pengaruh berbeda tidak nyata, maka disimpulkan bahwa diantara faktor-faktor perlakuan tersebut bertindak bebas atau pengaruhnya berdiri sendiri.

3. Jumlah Polong (buah)

Dari hasil analisis keragaman, perlakuan pemberian POC limbah kulit udang windu berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah polong tanaman kacang panjang. Jumlah polong tanaman kacang panjang yang terendah terdapat pada perlakuan P₀ (POC limbah kulit udang windu 0 ml/tanaman) dengan nilai rata-rata 4,00 buah dan tertinggi pada perlakuan P₄ (POC limbah kulit udang windu 100 ml/tanaman) dengan nilai rata-rata 14,88 buah dan merupakan pemberian POC limbah kulit udang windu yang optimum pada tanaman kacang panjang. Dapat dilihat pada **Gambar 3**.



Gambar 3. Pengaruh konsentrasi limbah cari udang wind terhadap jumlah polong kacang Panjang

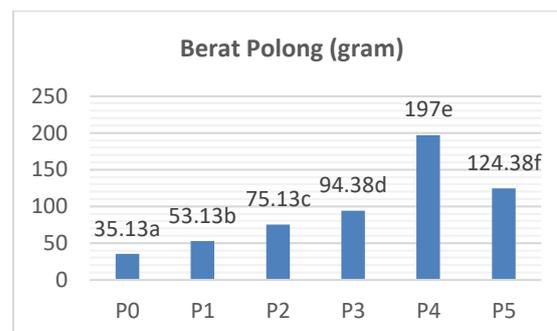
Perlakuan dengan pemberian POC limbah kulit udang windu diatas batas optimal menyebabkan menurunnya pertumbuhan jumlah polong tanaman kacang panjang. Pemberian POC limbah kulit udang windu sebanyak 100 ml/tanaman pada perlakuan P₄ merupakan perlakuan optimal yang menghasilkan jumlah polong

tanaman kacang panjang tertinggi. Pemberian POC limbah kulit udang windu secara optimal akan menambah kandungan unsur hara pada tanah. Adanya unsur hara makro N, P dan K dan unsur hara mikro Fe dan Zn yang cukup tersedia maka tanaman kacang panjang akan tumbuh secara optimal, sehingga dapat memaksimalkan laju pertumbuhan generatif berupa jumlah polong pada tanaman kacang yang dihasilkan.

4. Berat Polong (g)

Perlakuan pemberian POC limbah kulit udang windu berpengaruh sangat nyata terhadap berat polong tanaman kacang panjang. Berat polong tanaman kacang panjang yang terendah terdapat pada perlakuan P₀ (POC limbah kulit udang windu 0 ml/tanaman) dengan nilai rata-rata 35,13 g dan tertinggi pada perlakuan P₄ (POC limbah kulit udang windu 100 ml/tanaman) dengan nilai rata-rata 197,00 g dan merupakan pemberian POC limbah kulit udang windu yang optimum pada tanaman kacang panjang.

Pemberian POC limbah kulit udang windu sebanyak 100 ml/tanaman pada perlakuan P₄ merupakan perlakuan optimal. Dapat dilihat pada **Gambar 4**.



Gambar 4. Pengaruh konsentrasi limbah cari udang windu terhadap berat polong kacang Panjang

Pemberian POC limbah kulit udang windu secara optimal akan menambah kandungan unsur hara pada tanah. Adanya unsur hara makro Nitrogen dan Kalium yang cukup tersedia maka tanaman kacang panjang akan tumbuh secara optimal, sehingga dapat memaksimalkan laju pertumbuhan generatif yang menghasilkan berat polong tertinggi pada perlakuan P₄. Menurut Zuhro (2016), pertumbuhan tanaman menjadi lebih baik, dapat menghasilkan polong pertanaman, polong isi, bobot buah yang lebih banyak. Rohman (2018) menyatakan bahwa suatu tanaman akan tumbuh dengan subur bila semua unsur hara yang diperlukan tanaman berada dalam jumlah yang cukup serta berada dalam bentuk yang siap diabsorpsi oleh tanaman. Wijaya, (2008), perkembangan buah ternyata berhubungan dengan kandungan Nitrogen dan Kalium. Pada satu sisi Nitrogen berfungsi sebagai pemasok utama untuk pertumbuhan vegetatif dan generatif serta pembentukan enzim dan hormon pertumbuhan. Kalium berfungsi mengaktifkan enzim-enzim yang berperan dalam metabolisme dan biosintesis.

SIMPULAN/CONCLUSION

Perlakuan Pemberian POC limbah kulit udang windu (P₄) menunjukkan pengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman (cm), berat basah tanaman, jumlah polong dan berat polong tanaman kacang panjang dan berpengaruh tidak nyata terhadap umur berbunga tanaman kacang panjang. Perlakuan P₄ (POC limbah kulit udang windu 100 ml/tanaman) menghasilkan tinggi tanaman, berat basah tanaman, jumlah polong dan berat polong tertinggi dengan nilai rata-rata 171,05 cm, 194,00 g, 14,88 buah dan 197,00 g. Umur berbunga tercepat pada perlakuan P₅ (POC limbah kulit udang windu 125 ml/tanaman) dengan nilai rata-rata 29,00 hari.

Disarankan kepada peneliti selanjutnya untuk melakukan penelitian pemberian POC limbah kulit udang windu terhadap tanaman lain.

DAFTAR PUSTAKA/REFERENCES

- Fauziyah. (2016). Fisiologi Tumbuhan: Suatu Pengantar. *Universitas Stuttgart*.
- Gusmara, H. dkk. (2016). Bahan Ajar Dasar Ilmu Tanah. *Jurnal Bahan Ajar*.
- Juliani, S., & Nurrahmaton, N. (2021). Konsumsi Daun Kacang Panjang Terhadap Peningkatan Hemoglobin Ibu Hamil. *Jurnal Kebidanan Malahayati*.
<https://doi.org/10.33024/jkm.v7i4.5305>
- Juliansyah, G., & Supijatno, . (2018). Manajemen Pemupukan Organik dan Anorganik Kelapa Sawit di Sekunyir Estate, Kalimantan Tengah. *Buletin Agrohorti*.
<https://doi.org/10.29244/agrob.v6i1.16821>
- Kurdianingsih, S., Rahayu, A., & Setyono. (2015). Efektifitas pupuk kalium organik cair dan tahapan pemupukan kalium terhadap pertumbuhan, produksi, dan daya simpan kacang panjang. *Jurnal Agronida*, 1(2), 92–105.
- Mamma, S., Mila Rahni, N., Jaya Arma, M., & Rahmasari, W. (2019). Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Sapi dan Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.) . *J. Berkala Penelitian Agronomi*.
- Munarso, S. J., Miskiyah, nFN, & Broto, W. (2016). Studi Kandungan Residu Pesticida pada Kubis, Tomat dan Wortel Di Malang dan Cianjur. *Buletin Teknologi Pasca Panen*.
- Niaga, M. S. A., Asnani, A., & Jaya, M. (2020). Pengaruh Penambahan Em4 Yang Berbeda Terhadap Komposisi Hara Pupuk Organik Cair Berbahan Baku Limbah Kepala Udang Jenis *Litopenaeus vannamei*. *Jurnal Fish Protech*.
<https://doi.org/10.33772/jfp.v3i2.15445>
- Nur, T., Noor, A. R., & Elma, M. (2018). Pembuatan Pupuk Organik Cair Dari Sampah Organik Rumah Tangga Dengan Bioaktivator Em4 (Effective Microorganisms). *Konversi*.
<https://doi.org/10.20527/k.v5i2.4766>
- Rahmadiarto M. F., Ridwan, M. T. (2021). Pembuatan Poc Dari Limbah Kepala Udang Vanamei Dengan Bioaktivator Em4 Perikanan. *Saintis*, 2(2), 42–46.
- Rohman, F. K. (2018). *Efektivitas Penggunaan Beberapa Jenis Mulsa dan Pupuk Unsur Nitrogen (N) terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kacang Panjang (Vigna sinensis L.)*. Universitas Muhammadiyah Jember.
- SAIGO, T., WATANABE, K., MORITA, M., & NAKANO, T. (1979). Effect of Organic Fertilizer Application on the Growth of Tea Plant, Quality of Green Tea and Chemical Properties of Soils. *Chagyo Kenkyu Hokoku (Tea Research Journal)*.
https://doi.org/10.5979/cha.1979.50_31
- Sari, R., & Prayudyaningsih, R. (2015). Rhizobium: Pemanfaatannya Sebagai Bakteri Penambat Nitrogen. *Info Teknis EBONI*, 12(1), 51–64.
- Sinaga, D. (2009). Pembuatan Pupuk Cair dari Sampah Organik dengan Menggunakan Boisca Sebagai Starter. *Universitas Sumatera Utara*.
- Sulaeman, Y., , M., & Erfandi, D. (2017). Pengaruh Kombinasi Pupuk Organik dan Anorganik terhadap Sifat Kimia



- Tanah, dan Hasil Tanaman Jagung di Lahan Kering Masam. *Jurnal Pengkajian Dan Pengembangan Teknologi Pertanian*. <https://doi.org/10.21082/jpntp.v20n1.2017.p1-12>
- Susnita. (2016). *Pengaruh Pupuk Cair Limbah Kepala Dan Kulit Udang Terhadap Pertumbuhan Tanaman Mentimun (Cucumis Sativus L.) Serta Pengajarannya Di SMA Negeri 1 Pangkalan Lampam*. Universitas Muhammadiyah Palembang.
- Wijaya, K. A. (2008). *Nutrisi Tanaman Sebagai Penentu Kualitas Hasil dan Resistensi Alami Tanaman*. Agrosains.