

## Use of Liquid Organic Fertilizer from Kepok Banana Peel (*Musa acuminata*) on the Growth of Mustard Plants (*Brassica juncea*)

Ranti An Nisaa<sup>1\*</sup>, Maryanti Setyaningsih<sup>1</sup>, Devi Anugrah<sup>1</sup>, Tri Utami Dewi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Prof Dr Hamka, Jakarta, Indonesia;

### Article History

Received : August 18<sup>th</sup>, 2023

Revised : August 28<sup>th</sup>, 2023

Accepted : September 18<sup>th</sup>, 2023

\*Corresponding Author:

**Ranti An Nisaa**, Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Prof Dr Hamka, Jakarta, Indonesia

Email:

[ranti.anisa@uhamka.ac.id](mailto:ranti.anisa@uhamka.ac.id)

**Abstract:** Banana peel waste is one of the contributors to organic waste in Indonesia. By using banana peels as fertilizer, it is hoped that organic waste can be reduced. This research aims to determine the effect of Liquid Organic Fertilizer (LOF) from kepok banana peel (*Musa acuminata*) on the growth of mustard greens (*Brassica juncea*), using an experimental method with a Completely Randomized Design (CRD) consisting of 5 treatments with 4 replications, namely P0: control group (without banana peel waste LOF), P1 = 25 ml LOF, P2 = 50 ml LOF, P3 = 75 ml LOF, and P4 = 100 ml LOF. The parameters observed were plant height, number of leaves, and wet weight. The research data were analyzed using the ANOVA test with a significance level of 5% followed by the DMRT/Duncan test to determine the differences in effects between treatments. Giving 75 ml of banana peel LOF had the most effective effect with an average plant height of 16.75 cm, an average number of leaves of 7, and an average wet weight of 2.25 gr. From the results of the ANOVA test, the plant height was 7.95, the number of leaves was 1.17, and the wet weight was 16.00. From the three parameters, it was found that  $F_{count} > F_{table}$  (2.87) so it was concluded that giving 75 ml LOF of kepok banana peel had a significant effect on the vegetative growth of mustard plants compared to other treatments, especially on the parameters of plant height and fresh weight.

**Keywords:** Kepok banana peel, liquid organic fertilizer, mustard.

### Pendahuluan

Menurut Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK), Indonesia menghasilkan sampah organik 60% dari keseluruhan total sampah sebesar 64 juta ton/tahun (Widowati, 2019). Sampah atau limbah organik ini berasal dari bahan-bahan organik yang mudah hancur oleh mikroba sehingga bersifat biodegradable (Fajri *et al.*, 2021). Karena mudah diurai inilah limbah organik cepat membusuk dan menghasilkan gas metana yang berkontribusi dalam peningkatan gas rumah kaca yang berdampak pada pemanasan global (Wastec International, 2019). Berdasarkan Undang-Undang RI No.18 Tahun 2008 Tentang Pengelolaan Sampah (n.d.) dikatakan bahwa upaya yang bisa dilakukan dalam rangka mengurangi limbah

bisa berupa kegiatan pembatasan timbulnya limbah, daur ulang, dan pemanfaatan kembali. Limbah organik biasanya berasal dari sisa sayuran, sisa nasi, kulit buah, dedaunan, dan lain-lain (Paramita *et al.*, 2012).

Sebanyak 50% produksi pisang Asia dihasilkan di Indonesia, menjadikannya sebagai produsen pisang terbesar di Asia (Ermawati *et al.*, 2016). Pisang sering dikonsumsi langsung atau diolah menjadi produk lain sehingga lebih diminati masyarakat (Hamid *et al.*, 2018). Proses pengolahan pisang menghasilkan limbah kulit pisang yang umumnya hanya terbuang begitu saja atau sebagai pakan ternak (Nasrun *et al.*, 2017).

Pemanfaatan limbah kulit pisang dapat mendukung pertanian organik yang diharapkan mampu mengembalikan keseimbangan

ekosistem (Palupi, 2015). Limbah kulit pisang memiliki unsur hara makro N, P, dan K yang baik untuk pertumbuhan buah dan batang suatu tanaman, dan unsur hara mikro Ca, Mg, Na, dan Zn untuk kekebalan tanaman saat proses pembuahan (Nasrun *et al.*, 2017). Dengan mengolah limbah kulit pisang menjadi Pupuk Organik Cair (POC) diharapkan menjadi alternatif bagi petani dalam penggunaan pupuk anorganik (Sepriani *et al.*, 2016) selain dapat mengurangi dampak lingkungan dari limbah kulit pisang.

## Bahan dan Metode

### Waktu dan tempat penelitian

Penelitian dilakukan di sebuah mini *greenhouse* daerah Jatiasih, Kecamatan Jatiasih, Kelurahan Jatirasa, Kabupaten Kota Bekasi pada bulan Juni – Juli 2021 sebagai tempat penanaman sawi hijau. Selain itu, peneliti menguji kandungan nutrisi POC limbah kulit pisang kapok di Laboratorium Agronomi dan Hortikultura Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor (IPB). Penelitian menggunakan metode true experiment dengan desain Rangkaian Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas lima perlakuan dan lima pengulangan. Perlakuan yang dimaksud yaitu, P0 sebagai kontrol (tanpa POC limbah kulit pisang kapok), P1 diberikan 25 ml POC, P2 50 ml POC, P3 75 ml POC, dan P4 100 ml POC limbah kulit pisang kapok.

### Persiapan kulit pisang kapok

Kulit pisang yang sudah berwarna kuning dipotong bagian ujung dan bonggolnya sehingga menyisakan bagian kulit pisanganya saja, potong-potong kecil dan kumpulkan hingga mencapai berat 10 kg. Haluskan dengan ditumbuk menggunakan lumpang batu.

### Pembuatan POC kulit pisang kapok

Kulit pisang yang sudah halus dimasukkan ke dalam ember plastik dan campur dengan 250 ml EM4 (*Effective Microorganism 4*) yang telah dilarutkan bersama dengan 10 L air, dan ¼ kg gula pasir ke dalam ember plastik tersebut. Aduk hingga tercampur dengan rata. POC yang sudah tercampur dimasukan ke dalam botol plastik berukuran 1.5 L. Tutup rapat botol plastik dan biarkan kurang lebih 2 minggu untuk difermentasikan. Ciri fermentasi yang telah

selesai adalah munculnya gas, wadah agak menggelembung, adanya tetesan air di bagian tutup wadah fermentasi, berbau harum sedikit asam, warna larutan cukup keruh, tampak gelembung-gelembung gas berukuran kecil di dalam larutan pupuk, ada lapisan keputihan di permukaan larutan dan di dinding wadah. Hasil fermentasi disaring untuk memisahkan ampas kulit pisang dan cairan pupuk (Sitepu *et al.*, 2022).

### Pengujian nutrisi POC kulit pisang kapok

POC yang telah dibuat diuji kandungan nutrisinya yang dideskripsikan dengan persentase unsur hara. Komposisi nutrisi POC tertera pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Komposisi POC kulit pisang kapok

No	Kandungan	Nilai (%)
1.	N Total	0,05
2.	P	0,02
3.	K	0,59
4.	Mg	0,02
5.	Ca	0,02

### Pengujian nutrisi POC kulit pisang kapok

Tanaman sawi yang telah disemai selama 10 hari dipindahkan ke dalam polybag ukuran 10 × 10 cm yang diisi dengan media tanam berupa campuran sekam padi, tanah, dan pupuk kandang dengan perbandingan 1:1:1. Perlakuan diberikan setelah tanaman berusia 2 hari setelah pindah tanam.

### Pemberian perlakuan POC

POC limbah kulit pisang kapok diberikan dengan cara disiram ke seluruh permukaan tanah dengan bantuan gelas ukur. Pemberian POC dilakukan setiap pagi hari pukul 8 pagi dan penyiraman 100 ml air setiap sore hari pukul 5 sore. Jumlah pemberian POC untuk tiap perlakuan sebagai berikut:

P0	=	Tanpa POC (kontrol)
P1	=	25 ml POC
P2	=	50 ml POC
P3	=	75 ml POC
P4	=	100 ml POC

### Pengambilan data

Parameter dalam penelitian terdiri dari tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai), dan berat basah (gr) tanaman sawi yang diukur pada

30 HSPT (Hari Setelah Pindah Tanam). Data ini dianalisis menggunakan uji *oneway* ANOVA dengan taraf signifiakan 5 % ( $\alpha = 0,05$ ) yang kemudian dilanjutkan dengan uji Duncan/*Duncan Median Range Test* (DMRT) pada taraf signifikan 5% bila terdapat pengaruh terhadap pemberian perlakuan.

## Hasil dan Pembahasan

### Parameter pertumbuhan tanaman sawi umur 30 HSPT

Parameter pertumbuhan tanaman sawi meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, dan berat basah tanaman. Ketiga parameter ini diukur untuk mengetahui pengaruhnya terhadap pemberian POC. Perlakuan POC dari limbah kulit pisang kepok menunjukkan pertumbuhan tanaman sawi dengan hasil pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Rata-rata Parameter Pertumbuhan Tanaman Sawi Umur 30 HSPT

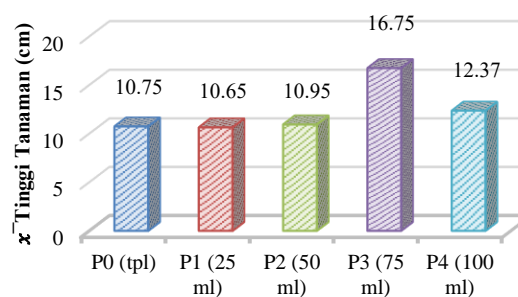
Perlakuan	Rata-rata Parameter Pertumbuhan		
	Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah Daun (helai)	Berat Basah Tanaman (gr)
P0 (Tanpa POC)	10.75 <sup>a</sup>	5.5 <sup>a</sup>	0.675 <sup>a</sup>
P1 (25 ml POC)	10.65 <sup>a</sup>	6,25 <sup>a</sup>	0.65 <sup>a</sup>
P2 (50 ml POC)	10.95 <sup>a</sup>	5.5 <sup>a</sup>	0.60 <sup>a</sup>
P3 (75 ml POC)	16.75 <sup>b</sup>	7 <sup>a</sup>	2.25 <sup>b</sup>
P4 (100 ml POC)	12.375 <sup>a</sup>	6.5 <sup>a</sup>	0.65 <sup>a</sup>

Data pada Tabel 2 terlihat adanya respon tanaman sawi terhadap POC limbah kulit pisang kepok. Hal ini ditunjukkan dengan nilai rata-rata tinggi tanaman, jumlah daun, dan berat basah yang bervariasi pada setiap perlakuan yang diberikan. Hasil uji lanjut Duncan (DMRT) pada taraf 5% dalam Tabel 1 menyatakan bahwa pengaruh pemberian POC limbah kulit pisang kepok terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, dan berat basah yang paling baik ditunjukkan pada perlakuan P3 (75 ml POC) dengan nilai rata-rata tinggi tanaman 16.75%, jumlah daun 7 helai, dan berat basah 2.25 gr. Selain itu, tidak terdapat perbedaan nyata pada tinggi tanaman, jumlah daun, dan

berat basah dari perlakuan P0 (tanpa POC), P1 (25 ml POC), P2 (50 ml POC), dan P4 (100 ml POC), bahkan pada perlakuan P4 cenderung mengalami penurunan rata-rata pertumbuhan tanaman.

### Tinggi tanaman sawi

Gambar 1 menunjukkan adanya kecenderungan perlakuan pemberian POC terhadap pertumbuhan tinggi tanaman sawi pada perlakuan P3. Terlihat dengan adanya respon pertumbuhan dengan meningkatnya tinggi tanaman sawi dengan perolehan rata-rata 16.75 cm, sedangkan rata-rata terendahnya 10.65 cm pada perlakuan P1. Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa pemberian POC limbah kulit pisang kepok berpengaruh terhadap tinggi tanaman sawi.



**Gambar 1.** Rata-rata Tinggi Tanaman Sawi Usia 30 HSPT Dari Berbagai Perlakuan POC Limbah Kulit Pisang Kepok

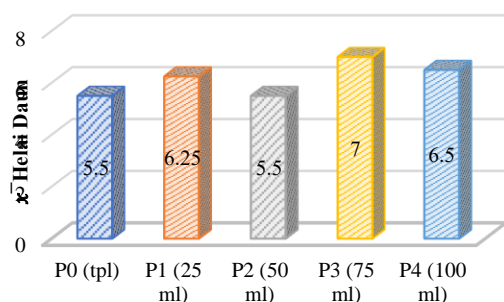
### Jumlah daun tanaman sawi

Gambar 2 terlihat kecenderungan perlakuan pemberian POC terhadap banyaknya helai daun tanaman sawi pada perlakuan P3 dengan perolehan rata-rata 7 helai daun, sedangkan rata-rata terendahnya 5.5 pada perlakuan P0 dan P2. Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa pemberian POC limbah kulit pisang kepok berpengaruh terhadap jumlah helai daun pada tanaman sawi.

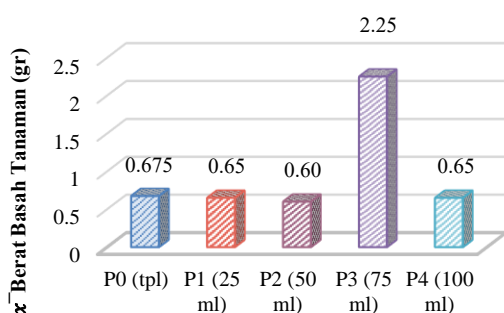
### Berat basah tanaman sawi

Gambar 3 mendeskripsikan kecenderungan perlakuan pemberian POC terhadap berat basah tanaman sawi pada perlakuan P3 dengan perolehan rata-rata 2.25 gr helai daun, sedangkan rata-rata terendahnya 0.60 gr pada perlakuan P2. Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa pemberian

POC limbah kulit pisang kepok berpengaruh pada berat basah tanaman sawi.



**Gambar 2.** Rata-rata Jumlah Daun Tanaman Sawi Usia 30 HSPT Dari Berbagai Perlakuan POC Limbah Kulit Pisang Kepok



**Gambar 3.** Rata-rata Berat Basah Tanaman Sawi Usia 30 HSPT Dari Berbagai Perlakuan POC Limbah Kulit Pisang Kepok

## Pembahasan

Tabel 2 menunjukkan pemberian POC limbah kulit pisang kepok berpengaruh pada ketiga parameter pertumbuhan tanaman sawi terutama pada perlakuan P3 dengan pemberian POC sebanyak 75 ml. Perlakuan tersebut menunjukkan bahwa ketersediaan nutrisi pada tanaman tercukupi jika diberikan 75 ml POC. Ketersediaan nutrisi tanaman yang cukup dapat membuat tanaman mampu tumbuh dengan optimal (Handayani & Elfarsina, 2021). Dengan demikian pemberian pupuk organik cair dari limbah kulit pisang kepok dengan dosis 75 ml/polybag berpengaruh terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, dan berat basah tanaman sawi. Penelitian ini sejalan dengan Sepriani *et al.*, (2016) yang menunjukkan dosis 80 ml/polybag POC kulit pisang kepok menjadi dosis yang optimal untuk tanaman sawi pada tinggi tanaman, diameter rumpun, dan berat basahnya.

Kulit pisang mengandung unsur makro N, P, dan K serta unsur mikro Ca, Mg, Na, dan Zn yang

bermanfaat untuk perkembangan dan kekebalan tanaman (Nasrun *et al.*, 2017). Hal ini terbukti dari hasil uji nutrisi di laboratorium, POC kulit pisang kepok memiliki N total sebesar 0.05%, P 0.02%, K 0.59%, Mg 0.02%, dan Ca 0.02% (Tabel 1). Dengan demikian, POC kulit pisang berpotensi membantu pertumbuhan tanaman sawi. Semakin rendah dosis yang digunakan maka hasil yang didapatkan semakin kecil namun jika terlalu tinggi dosis yang diberikan akan berpengaruh buruk terhadap tanaman berupa gejala layu (Muhadiansyah *et al.*, 2016), seperti yang terlihat pada perlakuan P4 (100 ml POC). Hal ini terjadi karena POC yang diberikan ke tanaman sudah terlalu jenuh sehingga tanaman mengalami ketidakseimbangan osmotik pada sel tanamannya (Sopandie, 2014).

Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa pada tinggi tanaman dan berat basah tanaman terdapat adanya beda nyata. Selain karena adanya unsur hara yang terkandung dalam kulit pisang, menurut Cruz *et al.*, (2019) kulit pisang ternyata memiliki bakteri Actinobacteria yang mengandung senyawa bioaktif yang bermanfaat untuk pertumbuhan tanaman. Diketahui pula bahwa kulit pisang mengandung hormon giberelin dari asam giberelat yang memicu pemanjangan batang dan pematangan daun (Advinda, 2018; Omojasola & Adejoro, 2018).

Tinggi tanaman pada P3 (75 ml POC) rata-rata 16.75 cm berbeda nyata terhadap tinggi tanaman dengan P0 (perlakuan kontrol), P1 (25 ml POC), P2 (50 ml POC), dan P4 (100 ml POC). Pertambahan tinggi tanaman terjadi karena terbentuknya se-sel di daerah meristem apikal (Lakitan, 2011). Dengan demikian proses pembelahan dan pemanjangan sel dipengaruhi oleh ketersediaan faktor tumbuh seperti karbohidrat yang berasal dari daun sebagai pusat fotosintesis dan protein dari nitrogen dari POC (Munthe *et al.*, 2018). Kandungan N-Total sebesar 0.05% sudah memenuhi kebutuhan tanaman sawi karena tanaman mudah menyerap komponen terlarut nitrogen lebih efisien jika dalam bentuk POC (Phibunwatthanawong & Riddech, 2019).

Selain untuk pertumbuhan tinggi tanaman, nitrogen juga mempengaruhi pembentukan dan pertumbuhan daun sehingga menambah jumlah helaian daun (Hairuddin & Mawardi, 2017; Nurifah & Fajarfika, 2020). Pada Tabel 2 pertambahan jumlah helaian daun sejalan dengan pertambahan tinggi dan berat basah tanaman. Semakin banyak helaian daun, maka semakin banyak tanaman mendapatkan sinar matahari sehingga proses

fotosintesis yang menghasilkan zat makanan asimilat semakin tinggi dan meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman (Muhadiansyah *et al.*, 2016; Nurifah & Fajarfika, 2020). Semakin tinggi tanaman, semakin banyak pula ruas-ruas batang yang terbentuk untuk memunculkan daun (Rizal, 2017).

Tingginya kandungan kalium (K) pada POC kulit pisang kapok sebanyak 0.59% sudah cukup dibutuhkan oleh tanaman. Kalium penting untuk mengaktifkan enzim yang terlibat dalam sintesis karbohidrat dan protein sehingga mampu meningkatkan pertambahan jumlah helai daun (Farida & Daryono, 2017). Kalium juga mempengaruhi ketahanan tanaman dari serangan hama dan penyakit sehingga tanaman terlihat lebih sehat, kuat, dan lebih hijau (Islam *et al.*, 2019; Purwanto *et al.*, 2018).

Kandungan fosfor (P) berasal dari bakteri proteolitik dari EM4 yang mampu memecah protein dari kulit pisang menjadi asam amino (Sulfianti *et al.*, 2021) sehingga fosfor diperlukan untuk pertumbuhan akar yang akan berpengaruh pada penyerapan nutrisi POC untuk tanaman (Purwanto *et al.*, 2018). Fosfor sebagai penyusun ATP merupakan sumber energi untuk pembelahan sel pada organ akar sehingga penyerapan unsur hara dan air lebih optimal untuk pertumbuhan tanaman (Munthe *et al.*, 2018). Kenaikan berat basah tanaman juga berkaitan dengan pertumbuhan tinggi tanaman dan jumlah daun. Semakin tinggi laju pembelahan sel maka pembentukan jaringan juga tinggi sehingga pertumbuhan batang, daun, dan akar akan mengikuti tergantung ketersediaan karbohidrat tanaman (Rizal, 2017).

## Kesimpulan

Penggunaan pupuk organik cair dari limbah kulit pisang kepok sebanyak 75 ml paling optimal dalam meningkatkan pertambahan tinggi tanaman, jumlah daun, dan berat basah tanaman sawi. Namun hanya pada parameter tinggi dan berat basah tanaman yang paling berpengaruh nyata. Dengan demikian, limbah kulit pisang kepok memiliki potensi pemanfaatan sebagai pupuk organik cair untuk diaplikasikan pada berbagai jenis tanaman yang bermanfaat, sehingga diharapkan dapat mengurangi dampak dari penumpukan limbah organik di lingkungan.

## Ucapan Terima Kasih

Terimakasih kepada Laboratorium Agronomi dan Hortikultura Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor (IPB) yang telah membantu penelitian ini. Terimakasih pula kepada Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka yang telah memberikan motivasi hingga tulisan ini terselesaikan.

## Referensi

- Advinda, L. (2018). *Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan* (Satu). Penerbit Deepublish.
- Cruz, A. F., Barka, G. D., Blum, L. E. B., Tanaka, T., Ono, N., Kanaya, S., & Reineke, A. (2019). Evaluation of Microbial Communities In Peels of Brazilian Tropical Fruits By Amplicon Sequence Analysis. *Brazilian Journal of Microbiology*, 50(3), 739–748. <https://doi.org/10.1007/s42770-019-00088-0>
- Ermawati, W. O., Wahyuni, S., & Rejeki, S. (2016). Kajian Pemanfaatan Limbah Kulit Pisang Raja (*Musa paradisiaca* var Raja) Dalam Pembuatan Es Krim. *J. Sains Dan Teknologi Pangan*, 1(1), 2527–6271.
- Fajri, Ilham, & Hadinata, F. (2021). *Estimasi Timbulan Sampah Berdasarkan Sumber Di Kota Palembang* [Sriwijaya University]. <https://repository.unsri.ac.id/50397/>
- Farida, & Daryono. (2017). The Effect Of Organic Fertilizer Banana Rind To Growth And Yield Of Pakcoy (*Brassica rapa* L). *Jurnal Agriment*, 2(2), 67–73.
- Hairuddin, R., & Mawardi, R. (2017). Efektifitas Pupuk Organik Air Cucian Beras Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi Hijau (*Brassica juncea* L). *Jurnal Perbal*, 3(3), 79–84.
- Hamid, H., Melisa, A. ;, & Barliana, I. (2018). Karakteristik Dan Manfaat Tumbuhan Pisang Di Indonesia: Review Artikel. *Farmaka*, 16(3), 196–203. <https://doi.org/10.24198/JF.V16I3.17605>
- Handayani, I., & Elfarisna. (2021). Efektivitas Penggunaan Pupuk Organik Cair Kulit Pisang Kepok Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Pakcoy. *Jurnal*

- AGROSAINS Dan TEKNOLOGI, 6(1), 25–34. <https://doi.org/10.24853/JAT.6.1.25-34>
- International, W. (2019). *Jangan Anggap Remeh, Ini Bahaya Limbah Makanan yang Kerap Disepelekan*. Wastec International. <https://wastecinternational.com/jangan-anggap-remeh-ini-bahaya-limbah-makanan-yang-kerap-disepelekan.html>
- Islam, M., Halder, M., Siddique, M. A. B., Razir, S. A. A., Sikder, S., & Joardar, J. C. (2019). Banana Peel Biochar As Alternative Source Of Potassium For Plant Productivity And Sustainable Agriculture. *International Journal of Recycling of Organic Waste in Agriculture*, 8(1), 407–413. <https://doi.org/10.1007/S40093-019-00313-8/FIGURES/4>
- Lakitan, B. (2011). *Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan* (Edisi Ke-9). PT. Raja Grafindo Persada.
- Muhadiansyah, T. O., Setyono, & Adimihardja, S. A. (2016). Efektivitas Pencampuran Pupuk Organik Cair Dalam Nutrisi Hidroponik Pada Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.). *JURNAL AGRONIDA*, 2(1), 37–46. <https://doi.org/10.30997/JAG.V2I1.749>
- Munthe, K., Pane, E., & Panggabean, E. L. (2018). Budidaya Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) Pada Media Tanam Yang Berbeda Secara Vertikultur. *Agrotekma: Jurnal Agroteknologi Dan Ilmu Pertanian*, 2(2), 138–151. <https://doi.org/10.31289/AGR.V2I2.1632>
- Nasrun, Jalaluddin, & Herawati. (2017). Pemanfaatan Limbah Kulit Pisang Barangan Sebagai Bahan Pembuatan Pupuk Cair. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 5(2), 19–26. <https://doi.org/10.29103/JTKU.V5I2.86>
- Nurifah, G., & Fajarfika, R. (2020). Pengaruh Media Tanam pada Hidroponik terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kailan (*Brassica oleracea* L.). *JAGROS*, 4(2), 281–291.
- Omojasola, P. F., & Adejoro, D. O. (2018). Gibberellic Acid Production by *Fusarium moniliforme* and *Aspergillus niger* Using Submerged Fermentation of Banana Peel. *Notulae Scientia Biologicae*, 10(1), 60–67. <https://doi.org/10.15835/NSB10110171>
- Palupi, N. P. (2015). Karakter Kimia Pupuk Cair Asal Limbah Kulit Pisang Kepok Dan Pengaruhnya Pada Tinggi Tanaman Kedelai. *Agrifor: Jurnal Ilmu Pertanian Dan Kehutanan*, 14(2), 239–244. <https://doi.org/10.31293/AF.V14I2.1431>
- Paramita, P., Shovitri, M., & Kuswyasari, N. . (2012). Biodegradasi Limbah Organik Pasar Dengan Menggunakan Mikroorganisme Alami Tangki Septik. *Jurnal Sains Dan Seni ITS*, 1(1), E23–E26. <https://doi.org/10.12962/j23373520.v1i1.780>
- Phibunwatthanawong, T., & Riddech, N. (2019). Liquid Organic Fertilizer Production For Growing Vegetables Under Hydroponic Condition. *International Journal of Recycling of Organic Waste in Agriculture*, 8(4), 369–380. <https://doi.org/10.1007/S40093-019-0257-7/TABLES/8>
- Purwanto, E., Sunaryo, Y., & Widata, S. (2018). Pengaruh Kombinasi Pupuk AB Mix Dan Pupuk Organik Cair (POC) Kotoran Kambing Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Sawi (*Brassica juncea* L.) Hidroponik. *Agroust. Jurnal Ilmiah Agroteknologi Fakultas Pertanian UST*, 2(1), 11–24. <https://jurnal.ustjogja.ac.id/index.php/agroust/article/view/4260>
- Rizal, S. (2017). Pengaruh Nutrisi Yang Diberikan terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi Pakcoy (*Brassica rapa* L.) Yang Ditanam Secara Hidroponik. *Sainmatika: Jurnal Ilmiah Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 14(1), 38–44. <https://doi.org/10.31851/SAINMATIKA.V14I1.1112>
- Sepriani, Y., Jamaluddin, & Hernosa, S. P. (2016). Pengaruh Pemberian POC Kulit Pisang Kepok Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Sawi Pahit (*Brassica juncea* L.). *JURNAL AGROPLASMA*, 3(1), 16–23. <https://doi.org/10.36987/AGR.V3I1.145>
- Sitepu, D. N., Sholihah, S. M., & Wahyuningrum, M. A. (2022). Pengaruh Konsentrasi Nutrisi AB Mix dan Pupuk Organik Cair Kulit Pisang Kepok Terhadap Produksi Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.) Sistem Rakit Apung.

- Jurnal Ilmiah Respati*, 13(2), 174–188.  
<https://ejournal.urindo.ac.id/index.php/per-tanian/article/view/2707>
- Sopandie, D. (2014). *Fisiologi Adaptasi Tanaman Terhadap Cekaman Abiotik pada Agroekosistem Tropika* (N. Januarini (ed.)). IPB Press.
- Sulfianti, Risman, & Saputri, I. (2021). Analisis NPK Pupuk Organik Cair Dari Berbagai Jenis Air Cucian Beras Dengan Metode Fermentasi Yang Berbeda. *Jurnal Agrotech*, 11(1), 36–42.  
<https://doi.org/10.31970/AGROTECH.V11I1.62>
- Undang-Undang RI NO.18 Tahun 2008 Tentang Pengelolaan Sampah. Retrieved March 11, 2022, from <http://www.legalitas.org/incl- php/buka.php?d=2000+8&f=UU18-2008.htm>
- Widowati, H. (2019). *Komposisi Sampah di Indonesia Didominasi Sampah Organik*. Databoks.  
<https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2019/11/01/komposisi-sampah-di-indonesia-didominasi-sampah-organik>