

PENGARUH VARIASI DOSIS BEKAS MAGGOT (*Hermetia illucens*) TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN KALE (*Brassica oleracea* var. *Acephala*) UNTUK PENYUSUNAN LKPD PERTUMBUHAN DAN PERKEMBANGAN KELAS XII SMA

Dhani Sakhiri ¹

Suharno Zen ²

Agus Sutanto ³

^{1,2,3} Pendidikan Biologi FKIP, Universitas Muhammadiyah Metro

E-mail: ¹dhaniakhiri69@gmail.com, ²suharnozein@gmail.com, ³sutanto11@gmail.com

History Article

Received: Juli 2024

Approved: Juli 2024

Published: September 2024

Keywords: *Maggot Scrap, Kale Plant Growth, Learner Worksheet*

Abstract

Maggot scum is a by-product of the maggot cultivation process (Hermetia illucens). Maggot can be used as organic fertilizer because it contains some nutrients needed by plants such as nitrogen, phosphorus, and also potassium. The objectives of this study are 1) to determine whether there is an effect of giving varying doses of ex-maggot (Hermetia illucens) on the growth of kale plants (Brassica oleracea var. Achepala), 2) to determine the best treatment of giving varying doses of ex-maggot (Hermetia illucens) on the growth of kale plants (Brassica oleracea var. Achepala), 3) to develop learning resources in the form of Learner Worksheets on class XII Senior High School growth and development material. This research is an experimental research using the Complete Randomized Design method. In the research conducted, there were 1 control and 3 treatments with dose information, control (only soil), treatment 1 (100 g of ex-maggot), treatment 2 (200 g of ex-maggot), and treatment 3 (300 g of ex-maggot). The growth parameters of kale plants (Brassica oleracea var. Achepala) observed were plant height, number of leaves (strands), and wet weight of kale plants (Brassica oleracea var. Achepala). Based on the results of the research and ANOVA test, there is an effect of giving variations in the dose of former maggot on the growth of kale plants (Brassica oleracea var. Achepala). The further test used gives the result that the variation of the dose of ex-maggot 300 grams are the best treatment that gives effect to the growth of kale plants (Brassicca oleracea var. Achepala). The results of this study can also be used as a biology learning resource in the form of Learner Worksheet class XII Senior High School growth and development material.

How to Cite

Sakhiri, D., Zen, S. & Sutanto, A. 2024. Pengaruh Variasi Dosis Bekas Maggot (*Hermetia illucens*) terhadap Pertumbuhan Tanaman Kale (*Brassica oleracea* var. *Acephala*) untuk Penyusunan LKPD Pertumbuhan dan Perkembangan Kelas XII SMA. *Edubiolock*. Vol. 5 No. 3 P.11-19

PENDAHULUAN

Bekas maggot merupakan salah satu hasil sampingan dari proses budidaya maggot. Bekas maggot adalah residu hasil biokonversi yang dilakukan oleh maggot. Maggot (*Hermetia illucens*) merupakan larva dari salah satu jenis organisme yang dapat dimanfaatkan sebagai pengurai sampah organik dan suplemen ikan (Putri dkk., 2023). Maggot merupakan larva dari lalat *Black Soldier Fly* (BSF), atau yang dikenal juga dengan lalat tantara hitam. Lalat ini mempunyai siklus hidup hanya 5-8 hari dan panjang sekitar 15-20 mm. Karena aktivitas hidup utama mereka saat dewasa adalah reproduksi, lalat BSF dewasa dilahirkan tanpa mulut yang berfungsi (Wardhana, 2016).

Bekas maggot dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik, karena memiliki unsur hara yang diperlukan oleh tanaman. Bahan organik dapat memenuhi syarat menjadi pupuk organik, apabila memiliki kandungan Nitrogen Pospor Kalium (NPK) (Budi dkk., 2021). Sampai saat ini bekas maggot umumnya digunakan secara massal tanpa adanya takaran dosis yang sesuai, sehingga potensi dari bekas maggot ini tidak terlihat secara maksimal. Menurut Nirwanto dan Mutiasari (2022) menjelaskan bahwa bahan organik yang berasal dari media budidaya lalat *Black Soldier Fly* bahkan lebih bagus dari bahan organik yang lain karena mengandung protein tinggi.

Menurut Lestari dan Suyasa (2020) menjelaskan bahwa bekas maggot yang berumur 15 hari memiliki kandungan unsur hara nitrogen sebanyak 1,82%, fosfor 1,43% dan kalium 5,44%, sedangkan pada bekas maggot yang berumur 30 hari, memiliki kandungan unsur hara nitrogen sebanyak 3,60%, fosfor 0,14% dan kalium 7,88%. Dari hal tersebut diketahui bahwa pada bekas maggot sendiri sudah memiliki kandungan unsur hara yang diperlukan oleh tanaman,

Tanaman kale (*Brassica oleracea* var. Achepala) merupakan tanaman dari keluarga kubis-kubisan atau yang disebut dengan *brassicae*. Tanaman kale disebut juga tanaman sayuran kelas dunia yang memiliki kandungan nutrisi yang tinggi. Bentuk liar dari tanaman kale sampai saat ini sudah didistribusikan secara luas dari tempat asal mereka, yaitu ditemukan di daerah pantai yang ada di Eropa Utara dan Inggris. Kale juga dikenal sebagai keluarga kubis-kubisan yang memiliki kandungan vitamin A dan C yang tinggi.

Tanaman kale (*Brassica oleracea* var. Achepala) memiliki kelebihan utama yaitu pada kandungan vitamin C nya yang cukup tinggi. Dalam 100g terdapat kandungan vitamin C sebesar 109,43 mg, selain itu pada tanaman kale juga terdapat zat anti kanker atau yang disebut dengan *sulphorapane* yang di mana muncul ketika sayuran dipotong (Agustin dan Ichniyarsyah, 2019).

Tanaman kale (*Brassica oleracea* var. Achepala) merupakan tanaman sayuran yang dikonsumsi daunnya. Salah satu unsur hara yang sangat berpengaruh pada pertumbuhan tanaman kale tentu saja unsur hara nitrogen. Hal ini tentu sesuai dengan penjelasan terkait dengan bekas maggot, karena di dalam bekas maggot terdapat unsur hara berupa nitrogen yang dapat membantu pertumbuhan tanaman kale. Oleh karena itu pada penelitian ini akan mencari variasi dosis manakah yang berpengaruh dan paling baik bagi pertumbuhan tanaman kale.

Sampai saat ini sangat banyak sumber belajar ataupun media ajar yang sudah dikembangkan baik dalam bentuk cetak ataupun digital. Salah satu sumber belajar yang sering dikembangkan adalah Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). Penggunaan media pembelajaran seperti buku lembar kerja peserta didik (LKPD) menjadi salah satu alternatif untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik

(Nurliawaty dkk, 2017). Dengan adanya Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), diharapkan dapat meningkatkan beberapa aspek penting dalam proses pembelajaran seperti aspek kognitif, psikomotorik, dan juga afektif.

Hasil penelitian yang dilakukan, akan dikembangkan menjadi bahan dasar penyusunan bahan ajar Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yaitu pada materi pertumbuhan dan perkembangan kelas XII SMA. Untuk isi LKPD ini sendiri akan membahas terkait faktor-faktor pertumbuhan dan perkembangan, dan juga akan mengaitkan terkait hubungan dari bekas maggot terhadap proses pertumbuhan tanaman.

METODE

Penelitian ini adalah penelitian eksperimen. Penelitian yang digunakan adalah penelitian kuantitatif. Metode penelitian digunakan untuk menganalisis variabel bebas yaitu variasi dosis bekas maggot (*Hermetia illucens*) terhadap pertumbuhan tanaman kale (*Brassica oleracea* var. Achepala).

Desain penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan total 4 perlakuan dan 8 ulangan, yang terdiri atas kontrol (tanpa bekas maggot), P1 (bekas maggot 100 gram), P2 (bekas maggot 200 gram), dan P3 (bekas maggot 300 gram), yang diulang sebanyak 8 kali sesuai dengan dosis yang sudah ditentukan.

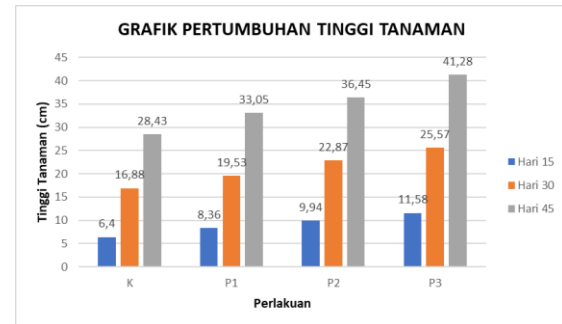
Alat dan bahan penelitian yang digunakan adalah cangkul, polybag, kamera, gembor, bekas maggot, bibit tanaman kale, tanah, dan air. Sedangkan untuk penyusunan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yaitu laptop untuk pembuatan desain dan pembuatan materi.

Parameter yang digunakan dalam penelitian adalah pertumbuhan tanaman kale (*Brassica oleracea* var. Achepala) berupa tinggi tanaman, jumlah helai daun, dan berat basah tanaman. Untuk analisis data menggunakan uji parametrik untuk menghitung tinggi tanaman, dan berat basah tanaman. Penelitian ini menggunakan uji ANAVA satu arah

dengan uji prasyarat yaitu uji normalitas, dan uji homogenitas.

HASIL

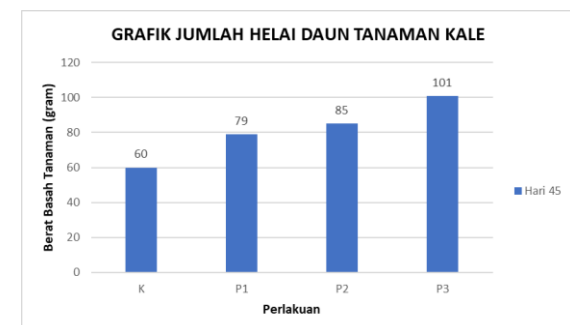
1) Hasil Rata-rata Tinggi Tanaman Kale 45 Hari Setelah Tanam



Gambar 1. Grafik Rata-rata Pertumbuhan Tinggi Tanaman Kale (*Brassica oleracea* var. Achepala)

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan selama kurang lebih 45 hari setelah tanam, diketahui bahwa pada setiap perlakuan menghasilkan tinggi tanaman yang berbeda-beda. Pada hari ke 45 setelah tanam, pertumbuhan tanaman kale pada perlakuan kontrol memiliki tinggi rata-rata sebesar 28,43 cm, tanaman kale dengan perlakuan 1 (bekas maggot 100 gram) memiliki tinggi tanaman rata-rata 33,05 cm, tanaman kale dengan perlakuan 2 (bekas maggot 200 gram) memiliki tinggi tanaman rata-rata 36,45 cm, dan tanaman kale dengan perlakuan 3 (bekas maggot 300 gram) memiliki tinggi rata-rata tanaman 41,28 cm.

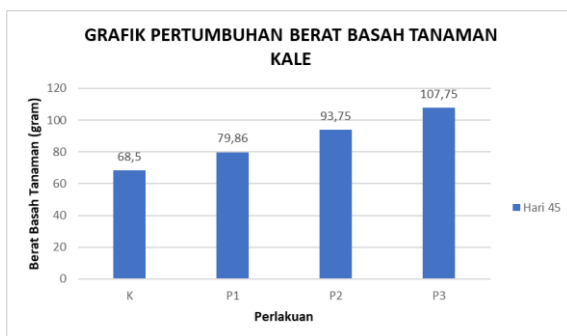
2) Total Jumlah Helai Daun Tanaman Kale 45 Hari Setelah Tanam



Gambar 2. Total Jumlah Pertumbuhan Helai Daun Tanaman Kale (*Brassica oleracea* var. Achepala)

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan selama kurang lebih 45 hari setelah tanam, diketahui bahwa total jumlah helai daun tanaman kale memberikan hasil yang berbeda-beda pada setiap perlakuan yang diberikan. Pertumbuhan tanaman kale pada perlakuan kontrol memiliki nilai total jumlah daun sebanyak 60 helai saja, tanaman kale pada perlakuan 1 (bekas maggot 100 g) memberikan hasil total jumlah daun sebanyak 79 helai tanaman kale pada perlakuan 2 (bekas maggot 200 g) memiliki nilai total jumlah daun sebanyak 85 helai daun, dan terakhir tanaman kale pada perlakuan 3 (bekas maggot 300 g) memiliki nilai total jumlah daun sebanyak 101 helai.

3) Rata-rata Berat Basah Tanaman Kale 45 Hari Setelah Tanam



Gambar 3. Rata-rata Pertumbuhan Berat Basah Tanaman Kale (*Brassica oleracea* var. Acepala)

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan selama kurang lebih 45 hari setelah tanam, diketahui bahwa pada setiap perlakuan menghasilkan berat basah tanaman yang berbeda-beda. Pertumbuhan tanaman kale pada perlakuan kontrol memberikan hasil rata-rata berat basah tanaman sebesar 68,5 g, lalu tanaman kale pada perlakuan 1 (bekas maggot 100 g) memberikan hasil rata-rata berat basah tanaman sebesar 79,86 g, selanjutnya pertumbuhan tanaman kale pada perlakuan 2 (bekas maggot 200 g) menghasilkan rata-rata berat bahasa tanaman sebesar 93,75 g, dan terakhir tanaman kale pada perlakuan 3 (bekas maggot 300 g) menghasilkan rata-rata berat basah tanaman sebesar 107,75 g.

PEMBAHASAN

1. Pengaruh Variasi Dosis Bekas Maggot (*Hermetia illucens*) terhadap Pertumbuhan Tanaman Kale (*Brassica oleracea* var. Acepala).

a. Pertumbuhan Tinggi Tanaman Kale (*Brassica oleracea* var. Acepala).

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan, diketahui bahwa terdapat perbedaan tinggi tanaman kale pada masing-masing perlakuan yang dilakukan. Hasil analisis data menunjukkan, bahwa hasil uji anava pemberian variasi dosis bekas maggot terhadap pertumbuhan tinggi tanaman kale adalah $F_{hit} 201,31 > F_{(0,05) (3,28)} 2,95$., sehingga untuk hasil hipotesisnya adalah tolak H_0 dan terima H_1 yang dapat diartikan bahwa terdapat pengaruh pemberian variasi dosis terhadap pertumbuhan tinggi tanaman kale.

Hal ini dibuktikan juga dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh (Fauzi, dkk., 2022) di mana berdasarkan hasil penelitian yang dilakuan memberikan hasil bahwa bekas maggot sendiri berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dari tanaman sawi, baik pada tinggi, jumlah daun, dan berat basah semuanya memiliki hasil rata-rata yang berbeda-beda.

Dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Fauzi, dkk dapat dikatakan bahwa bekas maggot juga berpengaruh nyata pada tanaman sawi yang dapat dikatakan masih satu keluarga dengan tanaman kale.

b. Pertumbuhan Jumlah Helai Daun Tanaman Kale (*Brassica oleracea* var. Acepala)

Parameter yang diamati selanjutnya adalah jumlah helai daun tanaman kale. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, diketahui bahwa terdapat perbedaan total jumlah pada masing-masing perlakuan yang dilakukan. Hal ini dibuktikan dengan

adanya perbedaan hasil total jumlah daun pada masing-masing perlakuan.

Tidak jauh berbeda dengan pengaruh pada pertumbuhan tinggi tanaman kale, proses pertumbuhan jumlah helai daun tanaman juga dipengaruhi oleh unsur hara. Secara umum pertumbuhan jumlah helai daun tanaman juga memiliki keterkaitan dengan pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah daun berhubungan dengan tinggi tanaman, karena semakin tinggi tanaman maka semakin banyak juga daun yang terbentuk (Haryadi, dkk., 2015), sehingga secara tidak langsung pertumbuhan jumlah helai daun juga menjadi parameter utama dari beberapa tanaman untuk melihat apakah pertumbuhan tanaman berlangsung baik atau tidak.

c. Pertumbuhan Berat Basah Tanaman Kale (*Brassica oleracea* var. *Acephala*)

Pengamatan terakhir adalah pada parameter berat basah tanaman kale. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, diketahui bahwa terdapat pengaruh pemberian variasi dosis bekas maggot terhadap pertumbuhan kale, hal ini dibuktikan dengan adanya perbedaan rata-rata berat basah tanaman kale pada setiap perlakuan. Hasil analisis data uji anava pemberian bekas maggot terhadap berat basah tanaman kale adalah $F_{hit} 247,55 > F_{(0,05) (3,28)} 2,95$., sehingga untuk hasil hipotesisnya adalah tolak H_0 dan terima H_1 yang dapat diartikan bahwa terdapat pengaruh pemberian variasi dosis terhadap berat basah tanaman kale.

2. Perlakuan Terbaik dari Pemberian Variasi Dosis Bekas Maggot (*Hermetia Illucens*) terhadap Pertumbuhan Tanaman Kale (*Brassica oleracea* var. *Acephala*)

a. Pertumbuhan Tinggi Tanaman Kale (*Brassica oleracea* var. *Acephala*)

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, dapat diketahui bahwa perlakuan paling optimal dan memberikan pengaruh terbaik adalah bekas maggot 300 gram atau dosis tertinggi yang diberikan pada penelitian ini. Jika dilihat dari grafik pertumbuhan, baik dari hari ke-15, 30, dan 45 setelah tanam, tanaman dengan variasi dosis bekas maggot 300 gram memberikan pengaruh paling baik pada pertumbuhan tinggi tanaman kale dari semua perlakuan yang diberikan.

Hasil tersebut menjelaskan bahwa untuk variasi dosis terbaik dalam menunjang pertumbuhan tinggi tanaman kale adalah variasi dosis tertinggi. Hasil yang sama juga didapatkan oleh peneliti lain yaitu pada penelitian yang dilakukan oleh Kare, dkk yaitu pengaruh pupuk kasgot terhadap pertumbuhan tanaman sawi pakcoy. (Kare, dkk., 2023) yang menyimpulkan bahwa hasil pertumbuhan tinggi tanaman pakcoy terbaik dihasilkan oleh dosis bekas maggot tertinggi (K6) 150 gram dengan rata-rata tinggi tanaman sawi pakcoy 13,75 cm. Hasil serupa juga dihasilkan oleh penelitian pengaruh bekas maggot dan NPK terhadap produksi tanaman bawang merah yang dilakukan oleh (Sugiwana, 2022) dengan hasil yaitu perlakuan terbaik pemberian dosis kasgot terdapat pada dosis (K3) yaitu dosis kasgot 1,5 kg, dengan rata-rata tinggi tanaman bawang 26,78 cm.

Berdasarkan hasil tersebut, diketahui bahwa pada beberapa tanaman pemberian dosis bekas maggot tertinggi menunjukkan hasil pertumbuhan paling baik terutama pada tinggi tanaman. Namun tentunya pada beberapa tanaman juga memberikan hasil yang berbeda,

sehingga dapat diketahui bahwa tanaman memiliki kebutuhan unsur hara yang berbeda-beda dan tentunya memerlukan kandungan unsur hara optimum yang berbeda-beda juga.

b. Pertumbuhan Jumlah Helai Daun Tanaman Kale (*Brassica oleracea* var. *Acephala*)

Parameter pertumbuhan yang selanjutnya adalah jumlah helai daun tanaman kale. Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa perlakuan terbaik pemberian dosis bekas maggot adalah pada perlakuan 3 dengan 300 gram bekas maggot, yaitu dengan total nilai jumlah helai daun sebanyak 101 helai daun pada hari ke-45 setelah tanam. Hal ini tentunya berhubungan dengan tinggi tanaman, dimana umumnya semakin tinggi tanaman maka semakin banyak jumlah helai daun pada suatu tanaman. Jika dilihat dari hasil penelitian, tidak ada perbedaan yang sangat signifikan pada jumlah helai daun, namun baik pada perlakuan 1, 2, dan 3 masih memberikan jumlah helai daun yang lebih banyak dari pada perlakuan kontrol, hal ini tentunya terjadi karena bekas maggot sendiri memiliki peran sebagai unsur hara tambahan pada pertumbuhan tanaman kale. Sama dengan tinggi, untuk hasil terbaik pada jumlah helai daun masih dipegang oleh perlakuan 3, mengingat bahwa untuk hasil tinggi tanaman kale pada perlakuan 3 juga memiliki rata-rata tertinggi.

Perbedaan jumlah helai daun, tentunya terjadi karena unsur hara yang diterima oleh tanaman kale pada setiap perlakuan berbeda, hal ini tentunya karena perbedaan variasi dosis bekas maggot yang diberikan. Hal ini juga dibuktikan oleh hasil penelitian yang dilakukan oleh (Santosa dan Siswadi., 2024) yaitu pengaruh pemberian dosis bekas maggot terhadap pertumbuhan tanaman jagung manis, dengan kesimpulan bahwa hasil pertumbuhan jumlah helai daun tertinggi dihasilkan oleh perlakuan (K3) 475 g/polybag dengan rata-rata jumlah helai daun sebanyak 19 helai daun. Hal ini membuktikan bahwa pemberian dosis

tertinggi bekas maggot memberikan pengaruh terbaik pada beberapa tanaman namun dengan takaran dosis yang berbeda. Dengan hasil tersebut, diketahui bahwa memang umumnya tanaman memiliki kebutuhan unsur hara yang berbeda sehingga pemberian variasi dosis bekas maggot memiliki hasil yang berbeda pada setiap tanaman.

c. Pertumbuhan Berat Basah Tanaman Kale (*Brassica oleracea* var. *Acephala*)

Pemberian variasi dosis bekas maggot memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan berat basah tanaman kale, hal ini dibuktikan dengan adanya perbedaan rata-rata pada berat basah tanaman kale pada setiap perlakuannya. Berdasarkan hasil penelitian, diketahui bahwa rata-rata berat basah tanaman kale tertinggi dihasilkan oleh perlakuan 3 dengan variasi dosis bekas maggot 300 gram, dengan rata-rata berat basah yaitu 107,75 gram, sedangkan perlakuan dengan rata-rata berat basah terendah dihasilkan oleh perlakuan kontrol yaitu hanya 68,5 gram saja. Untuk data hasil berat basah diambil pada umur 45 hari setelah tanam,

Tanaman kale dewasa yang sudah siap dipanen adalah pada umur 40-50 hari setelah tanam, namun sebagian juga panen pada umur 20-30 hari dan umumnya disebut dengan baby kailan (Apriyanti dan Rahimah, 2016). Berat basah tanaman kale dipengaruhi oleh pertumbuhan vegetatif tanaman kale tersebut. Untuk proses penimbangannya yaitu dengan menimbang seluruh bagian tanaman baik dari akar hingga pucuk tanaman kale, oleh karena itu baik tinggi tanaman maupun jumlah helai daun dan luas daun tanaman sangat berpengaruh pada berat basah tanaman tersebut juga, oleh karena itu tentunya peran unsur hara juga sangat berpengaruh pada hasil dari berat basah tanaman tersebut.

Jika dilihat dari hasil penelitian hanya pada perlakuan 3 saja yang memiliki rata-rata berat basah diatas 100

gram, namun apabila dibandingkan dengan beberapa penelitian lain, bekas maggot diketahui memberikan hasil yang lebih baik, seperti pada hasil penelitian yang dilakukan oleh (Hanum dan Jazilah, S. 2021) yaitu penelitian tentang pengaruh POC Morinsa terhadap pertumbuhan tanaman kale, dengan hasil bahwa berat basah tanaman tertinggi dihasilkan oleh perlakuan M2 (POC morinsa 50 ml) dengan rata-rata berat tanaman kale tertinggi yaitu 52 gram.

Berdasarkan hasil dari beberapa penelitian tersebut, diketahui bahwa bekas maggot memberikan pengaruh yang baik pada pertumbuhan tanaman kale, terutama pada perlakuan 3 dengan variasi bekas maggot 300 gram.

3. Pemanfaatan Hasil Penelitian untuk Penyusunan LKPD

Berdasarkan hasil validasi yang telah dilakukan, pada bidang materi yaitu validasi ahli diketahui bahwa persentase kelayakan materi adalah 85,71%, sedangkan untuk bidang desain yaitu validasi ahli didapatkan hasil persentase kelayakan sebesar 97,5%. Berdasarkan hasil tersebut, dapat dikatakan bahwa Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) sudah dapat dikatakan layak untuk digunakan dan diterapkan untuk kegiatan pembelajaran, meskipun masih terdapat beberapa perbaikan baik dari bidang desain maupun bidang materi.

Menurut Nafsiyah (2020) menjelaskan bahwa suatu sumber belajar dapat dikatakan sangat layak apabila memiliki persentase sebesar 81-100%. Sehingga apabila dilihat baik dari persentase kelayakan materi maupun desain, semuanya dapat dikatakan sudah sangat layak untuk diterapkan pada proses pembelajaran.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Terdapat pengaruh nyata pemberian variasi bekas maggot (*Hermetia illucens*) terhadap pertumbuhan tanaman kale (*Brassica oleracea* var. Achepala) berdasarkan hasil dari parameter tinggi tanaman, jumlah helai daun, dan berat basah tanaman kale (*Brassica oleracea* var. Achepala).
2. Terdapat perlakuan terbaik dari pemberian variasi dosis bekas maggot (*Hermetia illucens*) terhadap pertumbuhan tanaman kale (*Brassica oleracea* var. Achepala) yaitu pada perlakuan 3 dengan variasi dosis bekas maggot 300 gram.
3. Sumber belajar yang dikembangkan sudah memenuhi tahap validasi materi dengan nilai kelayakan 85,71% dan validasi desain dengan nilai kelayakan 97,5%, dengan kata lain sumber belajar biologi materi pertumbuhan dan perkembangan kelas XII SMA berupa Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) sudah layak digunakan dan diterapkan pada proses pembelajaran.

SARAN

Saran yang bisa penulis sampaikan didalam penelitian ini adalah:

1. Bagi peneliti lain bisa mencoba untuk lebih mengembangkan penggunaan pupuk organik bekas maggot ataupun inovasi pengaruh pupuk organik lainnya terhadap pertumbuhan tanaman.
2. Bagi masyarakat, khususnya petani bisa memanfaatkan pupuk organik seperti bekas maggot untuk dijadikan sebagai pupuk dalam proses budidaya tanaman.
3. Bagi guru, diharapkan dapat menggunakan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) sebagai bahan ajar terutama dalam aspek psikomotorik siswa di sekolah

DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, H., dan Ichniarsyah, A. N. 2019. Efektivitas KNO₃ terhadap Pertumbuhan dan Kandungan Vitamin C Kale. *Agin*. 22(1): 46-55.
- Apriyanti, R. N., dan Rahimah, D. S. 2016. *Akuponik Praktis*. Depok: PT Trubus Swadaya,
- Budi, E. S., Sutanto, A., & Zen, S. 2021. Pengaruh Feses Kambing (*Capra aegagrus hircus* L.) Terhadap Peningkatan Kadar Fosfat pada Pupuk Organik Tandan Kosong Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) sebagai Sumber Belajar Poster. *Edubiolog*. 2(3): 30-41.
- Fauzi. M., Hastiani. M. L., Suhada. R. A. A., dan Hernahadini, N. 2022. Pengaruh Pupuk Kasgot (Bekas Maggot) Magotsuka terhadap Tinggi, Jumlah Daun, Luas Permukaan Daun dan Bobot Basah Tanaman Sawi Hijau (*Brassica rapa* var. *Parachinensis*). *Agitrop: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian (Journal of Agricultural Science)*. 20(1): 20-30.
- Hanum, N. N., dan Jazilah, S. 2021. Pengaruh Konsentrasi dan Interval Pemberian POC Morinsa terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kale (*Brassica oleracea* var. *Acephala*). *Biofarm: Jurnal Ilmiah Pertanian*. 17(1):14-22.
- Haryadi, D., Yetti, H., dan Yoseva, S. 2015. Pengaruh pemberian beberapa jenis pupuk terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kailan (*Brassica alboglabra* L.). *Doctoral dissertation*. Riau University
- Kare, B. D. Y., Sukerta, M., Javandira, C., dan Ananda, K. D. 2023. Pengaruh Pupuk Kasgot terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Pakcoy (*Brassica rapa* L.). *AGRIMETA: Jurnal Pertanian Berbasis Keseimbangan Ekosistem*. 13(25): 59-66.
- Lestari, D., dan Suyasa, N. G. 2020. Perbedaan Kualitas Kompos Sampah Organik Menggunakan Effective Microorganism 4 (Em4) dan Larva *Black Soldier Fly* di Desa Buduk Tahun 2020. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*. 10(2): 132-140.
- Nafsiyah, F. 2020. Pengembangan Booklet Keanekaragaman Lepidoptera Subordo Rhopalocera di Kawasan Cagar Alam Pagerwunung Darupono Kendal Sebagai Sumber Belajar Biologi pada Materi Keanekaragaman Hayati di Madrasah Aliyah. *Bioeduca: Journal of Biology Education*. 2(1): 1-8.
- Nirwanto, Y., dan Mutiarasari, N. R. 2022. Analisis Kualitas Produksi Pupuk Organik Berbahan Dasar Limbah Media Budidaya Lalat Tentara Hitam (*Hermetia illucens*). *Paspalum: Jurnal Ilmiah Pertanian*. 10(1): 7-14.
- Nurliawaty, L., Mujasam, M., Yusuf, I., & Widyaningsih, S. W. 2017. Lembar kerja peserta didik (LKPD) berbasis problem solving polya. *JPI (jurnal pendidikan indonesia)*. 6(1): 72-81.
- Putri, D. M., Sulistiani, W. S., & Zen, S. 2024. Pengaruh Media terhadap Pertumbuhan Larva Maggot (*Hermetia Illucens*) sebagai Sumber Belajar Biologi berupa Lembar Kegiatan Peserta Didik. *Edubiolog*. 5(1): 19-27.
- Santosa, S. J., dan Siswadi, S. 2024. Pengaruh Pemberian Dosis Pupuk Kasgot (Bekas Maggot) terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tiga Varietas Jagung Manis (*Zea Mays Saccharata* Sturt. L). *Innofarm: Jurnal Inovasi Pertanian*. 26(1): 1-8.
- Sugiwana, Z. Q. 2022. Pengaruh Aplikasi Pupuk Organik Kasgot Dan Dosis NPK 16: 16: 16 Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Bawang Merah (*Allium*

- Ascalonicum* L.). *Doctoral dissertation*. Universitas Islam Riau
- Wardhana, H. 2016. Black Soldier Fly (*Hermetia Illucens*) sebagai Sumber Protein Alternatif untuk Pakan Ternak. *Buletin Ilmu Peternakan Kesehatan Hewan Indonesia*. 26(2): 69-78.