

The Effectiveness of Liquid Bio-Organic Fertilizer Water Hyacinth with *Trichoderma Sp* on The Growth and Productivity of Mustard Pakcoy, Mustard Petsai and White Mustard

Febiayu Aloatuan^{1*} & Centhya Victorin Maitimu¹

¹Biology Education Study Program, STKIP Gotong Royong Masohi, Central Maluku, Indonesia

Article History

Received : February 28th, 2022

Revised : March 20th, 2022

Accepted : May 05th, 2022

*Corresponding Author:

Febiayu Aloatuan,
Biology Education Study
Program, STKIP Gotong
Royong Masohi, Central
Maluku, Indonesia.

Email:

aloatuanfeby@gmail.com

Abstract: Mustard is a vegetable with high economic value, including mustard pakcoy (*Brassica rapa* subsp, chinensis), mustard petsai (*Brassica chinensis* L), and white mustard (*Brassica rapa* subsp, pekinensis). To meet consumer needs, it is necessary to increase the production of mustard through organic farming by implementing an agricultural system that utilizes water hyacinth in the form of liquid organic fertilizer. Water hyacinth is an aquatic weed so an alternative is needed to reduce its population by using it as a liquid organic fertilizer with a bio-activator *Trichoderma sp*. The purpose of the study was to measure plant height, number of leaves, leaf width, and wet weight of mustard pakcoy, mustard petsai, and white mustard. The design of this study used a single factor RAL, namely giving water hyacinth POC with bio-activator *Trichoderma sp* on 3 types of mustard, with 3 levels, namely A = 32 ml/L (mustard pakcoy), B = 32 ml/L (mustard petsai), C=32 ml/L (white mustard) which was repeated 5 times. Research proves that giving water hyacinth POC with bio-activator *Trichoderma sp* 32 ml/liter has a significant effect on the height and width of white mustard leaves. For the number of leaves and wet weight, giving water hyacinth POC with bio-activator *Trichoderma sp* 32 ml/liter had a significant effect on mustard pakcoy compared to other mustards. This means that POC with bio-activator *Trichoderma sp* can be used as an environmentally friendly liquid organic fertilizer, especially for mustard pakcoy and white mustard which can stimulate plant growth and productivity.

Keywords: POCs, water hyacinth, *Trichoderma sp*, mustard pakcoy, mustard petsai, white mustard

Pendahuluan

Sawi merupakan sayuran family kubis-kubisan (Brassicaceae) yang berasal dari negeri China (Munthe et al., 2018), sayuran sawi disukai konsumen dan mempunyai nilai ekonomis tinggi (Syarif et al., 2013). Kandungan vitamin, karbohidrat dan mineral pada sawi tidak dapat digantikan dengan makanan pokok lainya (Marlina & Gofar, 2013). Sayuran sawi memiliki kandungan gizi yang baik bagi kesehatan dan bernilai komersial. Jenis sawi yang terkenal dikalangan masyarakat adalah pakcoy, sawi keriting dan sawi putih (Wulandari et al., 2016). Permintaan sawi selalu meningkat, oleh karena itu untuk memenuhi kebutuhan konsumen, maka perlu dilakukan peningkatan produksi sawi (Haryanto, et al., 2006). Dalam meningkatkan produksi tanaman sawi petani cenderung

menggunakan pupuk anorganik yang berdampak negatif terhadap lingkungan, kesehatan serta menurunkan produksi tanaman. Dampak negatif tersebut kini telah menjadi perhatian dunia sehingga perlu diterapkan *pertanian* organik berkelanjutan dengan memanfaatkan bahan-bahan organik seperti tanaman eceng gondok.

Eceng gondok merupakan tumbuhan air yang mengapung dan memiliki kecepatan tumbuh tinggi, sehingga tumbuhan ini dianggap sebagai gulma perairan yang dapat merusak lingkungan (Juliani et al., 2017). Oleh karena itu, perlu adanya alternatif yang dapat memanfaatkan eceng gondok sebagai pupuk organik. Hasil analisis kimia eceng gondok segar terdiri dari bahan organik 36,59%, karbon organik 21,23%, nitrogen total 0,28%, fosfor total 0,0011%, kalium total 0,016% dan rasio karbon terhadap

nitrogen (C/N) adalah 75,8% dan serat kasar 20,6%, untuk eceng gondok kering mengandung 75,8% bahan organik; 1,5% nitrogen, 24,2% abu, 7,0% fosfor, 28,7% kalium, 1,8% natrium, 12,8% kalsium, 21,0% khlorida (Kusrinah et al., 2016) Karena tingginya kandungan bahan organik dan nutrisi dalam eceng gondok maka dapat dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan pupuk organik.

Pupuk organik dibuat dari bahan-bahan organik seperti tanaman, kotoran ternak dan organisme yang telah mati. Pupuk organik dibagi menjadi dua yaitu pupuk cair dan pupuk padat (Hadisuwito, 2012). Pupuk organik cair adalah pupuk yang mengandung senyawa organik termasuk protein/asam amino dan zat lain yang merangsang pertumbuhan dan meningkatkan produktivitas tanaman (Silalahi & Tyasmoro, 2020). Pupuk organik padat adalah pupuk yang tersusun dari pelapukan sisa-sisa tanaman, hewan dan manusia yang mengandung lebih banyak bahan organik dari unsur haranya. Pupuk organik eceng gondok cair yang digunakan adalah jenis pupuk organik yang terbuat dari bahan organik eceng gondok dengan memanfaatkan kerja jamur *Trichoderma sp.*

Proses pembuatan pupuk diperlukan waktu yang lama untuk perombakan bahan organik maka perlu alternatif untuk mempercepat pengomposan dengan cara pemberian mikroorganisme sebagai komposer. Jenis mikroorganisme yang menentukan keberhasilan proses pengomposan, seperti jamur *Trichoderma sp.* *Trichoderma sp* dikenal sebagai aktivator biologis yang efektif untuk mengubah bahan organik menjadi senyawa anorganik. *Trichoderma sp* merupakan jamur yang dapat merombak bahan organik dengan melepaskan enzim dan asam organik untuk mempercepat proses pengomposan. (Lehar., 2012). Hal ini relevan dengan hasil penelitian Aloatuan & Maitimu (2020) yang mengindikasikan bahwa penggunaan pupuk organik eceng gondok dengan bio aktivator *Trichoderma sp* dapat meningkatkan produktivitas tanaman sawi hijau.

Berdasarkan hal tersebut maka permasalahan yang dikaji yaitu untuk mengetahui penerapan pupuk organik cair eceng gondok dengan bioaktivator *Trichoderma sp* terhadap pertumbuhan dan produksi beberapa jenis sawi yang berbeda yaitu sawi pakcoy, sawi keriting dan sawi putih. Tujuan penelitian ini

yaitu untuk mengukur parameter tinggi tanaman, jumlah daun, lebar daun dan berat basah sawi putih, sawi pakchoy dan sawi keriting hasil penerapan dosis terbaik Pupuk organik cair eceng gondok dengan bioaktivator *Trichoderma sp* sehingga dapat dijadikan sebagai bahan informasi ilmiah kepada masyarakat.

Bahan dan Metode

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di *mini green house* dan Laboratorium Biologi Dasar Program Studi Pendidikan Biologi STKIP Gotong Royong Masohi 2 Maret sampai 29 Agustus 2021.

Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih tanaman sawi pakcoy (*Brassica rapa* subsp, chinensis), sawi keriting (*Brassica chinensis* L), sawi putih (*Brassica rapa* subsp, pekinensis), eceng gondok (*Eichhornia crassipes*), jamur *Trichoderma sp*, alkohol 70%, aquades, nasi, air kelapa, air beras, gula merah, kompos bambu dan tanah aluvial. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah polybag 50 cm x 50 cm, hiter volume 500 ml, kertas label, alat pengukur, ember, baskom, toples, tisu, alat tulis menulis dan kamera.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktor tunggal, yaitu pemberian pupuk organik cair (POC) eceng gondok yang difermentasi dengan menggunakan jamur *Trichoderma sp* terhadap pertumbuhan 3 jenis tanaman sawi, yang terdiri dari 3 taraf pemberian pemupukan, yaitu A= 32 ml/L (sawi pakcoy), B = 32 ml/L (sawi keriting (petsai)), C=32 ml/L (sawi putih) dengan pengulangan sebanyak 5 kali.

1. Pembuatan *Trichoderma sp*

Dibuat dengan menggunakan bahan meliputi: nasi, kompos, bambu, kain bersih, kertas serta tisu, alat meliputi: toples bersih, pisau, timbangan digital, timbangan biasa, gelas ukur. Proses pembuatan *Trichoderma sp* dilakukan dengan cara memasukkan nasi dalam toples yang dialasi tisu dan kain bersih serta diperbanyak dengan menggunakan media kompos bambu.

2. Pembuatan Pupuk Organik Cair Eceng Gondok

Pupuk organik cair eceng gondok dibuat dengan cara mencampurkan 5 kg eceng gondok dengan 5 liter air beras, 5 liter air kelapa, dan 1/4 kg gula merah, kemudian selanjutnya dimasukkan dalam wadah bersih (toples) dan disimpan selama 15 sampai 20 hari.

3. Persiapan Media Tanam

Dalam menyiapkan media tanam digunakan peralatan meliputi: timbangan biasa, polibag dan sekop kecil. Sedangkan media tanam yang digunakan adalah tanah aluvial, yang diperoleh di area Kabupaten Maluku Tengah tanah tersebut selanjutnya diayak dan dimasukkan dalam polibag ukuran 10 kg.

4. Persiapan Benih

Benih tanaman sawi yang digunakan yaitu benih tanaman sawi pakcoy, sawi keriting dan sawi putih produksi PT. East West Seed Cap Panah Merah Merk Shinta. Bibit sawi ditanam dan disemai di media tanam hingga bibit tumbuh menjadi empat helai daun.

5. Penanaman

Bibit sawi hijau yang telah berdaun empat kemudian dipindahkan ke media tanam yang telah disiapkan dan ditempatkan sesuai dengan desain penelitian yang telah ditetapkan sebelumnya.

6. Pemberian Pupuk Organik Cair Eceng Gondok

Pemberian pupuk organik cair eceng gondok dilakukan dengan cara penyemprotan/disiramkan ke tanaman dengan dosis 32 ml/L pada setiap perlakuan pada saat tanaman berumur 7, 14, 21, 28 hari setelah tanam (HST).

7. Penyiraman

Penyiraman dilakukan setiap hari dengan pemberian air sebanyak 500 ml per polibag.

8. Pemanenan

Pemanenan sawi pakcoy, sawi keriting dan sawi putih dilakukan pada saat sawi berumur 28 HST.

Analisis Data Hasil Penelitian

Data hasil penelitian secara statistik menggunakan analisis sidik ragam dan dilanjutkan dengan uji DMRT pada taraf 0,05% untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk organik cair eceng gondok dengan bio-aktivator *Trichoderma sp* terhadap pertumbuhan tanaman sawi pakcoy (*Brassica rapa* subsp, *chinensis*), sawi keriting (*Brassica chinensis* L), sawi putih (*Brassica rapa* subsp, *pekinensis*).

Hasil dan Pembahasan

Tinggi Tanaman (cm)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari umur tanaman 7 sampai 28 HST terlihat bahwa sawi putih memiliki tinggi tanaman yang lebih tinggi dibandingkan dengan jenis sawi lainnya.

Tabel 1. Tinggi Tanaman Sawi Pakcoy (A), Sawi Keriting (B) dan Sawi Putih (C) dengan Pemberian POC Pada Umur Tanaman 7 dan 28 HST

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)	
	7 HST	28 HST
A (Sawi Pakcoy)		
A1	13.6 ± 0.03 ^d	15.5 ± 0.67 ^{ef}
A2	15 ± 0.09 ^b	15.9 ± 0.18 ^{ef}
A3	15.5 ± 0.026 ^b	16 ± 0.102 ^e
A4	16 ± 0.44 ^{ab}	16.8 ± 0.23 ^e
A5	16.6 ± 1.59 ^a	17.4 ± 1.17 ^d
B (Sawi Keriting)		
B1	13 ± 0.64 ^d	13.9 ± 2.70 ^g
B2	15.2 ± 0.25 ^b	16.2 ± 0.44 ^e
B3	15 ± 0.09 ^b	15.8 ± 0.07 ^b
B4	14.8 ± 0.01 ^c	15.6 ± 0.004 ^b
B5	15.5 ± 0.64 ^b	16.2 ± 0.44 ^e
C (Sawi Putih)		
C1	15 ± 0.07 ^b	19.2 ± 0.16 ^b
C2	15 ± 0.07 ^b	19.7 ± 0.0 ^b
C3	15.8 ± 0.29 ^b	21.3 ± 2.9 ^a
C4	15 ± 0.07 ^b	18.5 ± 1.21 ^c
C5	15.5 ± 0.06 ^b	19.3 ± 0.09 ^b

Keterangan: Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata pada DMRT taraf 0,05%.

Tabel 1 menunjukkan bahwa tinggi tanaman sawi putih pada 7 HST berkisar antara

13.6 cm sampai 16.6 cm, sedangkan pada 28 HST tinggi tanaman sawi putih berkisar antara 5.5 cm sampai 17.4 cm. Perbedaan tinggi tanaman secara visual dapat dilihat pada Gambar 1 berikut:



Gambar 1. Perbedaan Tinggi tanaman a. sawi pakcoy; b. sawi keriting; c sawi putih pada 28 HST

Tabel 1 terlihat bahwa tinggi tanaman sawi putih lebih dominan peningkatannya dari 7 HST sampai 28 HST. Artinya bahwa pemberian pupuk cair organik dengan bio-aktivator *Trichoderma sp* sangat mempengaruhi tinggi tanaman sawi putih bila dibandingkan dengan sawi pakcoy dan sawi keriting. Terlihat jika pemberian POC dengan bio-aktivator *Trichoderma sp* 32 ml/liter yang diaplikasikan ke tanaman sawi dapat menambah tersedianya unsur hara dalam tanah. Hasil penelitian memberikan gambaran bahwa jika POC eceng gondok dengan bio-aktivator *Trichoderma sp* lebih dominan dapat meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman sawi putih pada 28 HST dengan kisaran 18.5 cm sampai 21.3 cm. Peningkatan tinggi tanaman ini diakibatkan karena adanya kandungan unsur hara fosfor, nitrogen dan kalium yang terdapat dalam POC eceng gondok. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian (Aloatuan & Maitimu, 2020) yang menunjukkan bahwa semakin tinggi pemberian dosis POC eceng gondok maka akan meningkatkan kadar unsur hara yang diterima oleh tanaman. Ditambahkan pula oleh (Yuniwati *et al.* 2012) yang memperjelas bahwa POC dapat meningkatkan kemampuan serapan unsur hara tanaman sehingga berjalan dengan lancar. Hal ini dijelaskan lebih lanjut karena kemampuan penyerapannya dipengaruhi oleh pupuk organik yang digunakan berfungsi menjaga kestabilan tanah sehingga mudah diserap oleh tanaman.

Tanah memiliki pengaruh terbesar terhadap pertumbuhan tanaman, hal ini

tergantung pada sifat tanah sebagai tempat tumbuhnya tanaman, yang memberikan tanggapan baik bagi pertumbuhan tanaman sawi. Dengan kata lain, kesuburan tanah mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Pertumbuhan tanaman paling baik bila tanah sebagai tempat tumbuhnya tanaman menyediakan unsur hara yang cukup (Haryadi *et al.*, 2015). Tersedianya hara tanah dipengaruhi oleh jumlah bahan organik dalam tanah, serta tersedianya bahan organik dalam eceng gondok yang cukup sebagai unsur hara bagi tanaman (Kusrinah *et al.* 2016).

Secara jelas Tabel 1 memperlihatkan jika POC dengan bio-aktivator *Trichoderma sp* 32 ml/liter memberikan berpengaruh nyata dengan hasil terbaik yaitu tinggi tanaman sawi. Pertambahan tinggi tanaman dikarenakan unsur hara pada eceng gondok yang merupakan unsur hara utama/makro (Wahyuni, 2011) dan unsur hara tambahan/mikro (Reni Laili, 2015). Sejalan dengan hasil penelitian (Aloatuan & Maitimu, 2020) bahwa pupuk cair organik dengan bio-aktivator *Trichoderma sp* berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman sawi hijau. Selain itu terjadinya peningkatan tinggi tanaman karena terdapatnya zat perangsang tumbuh (auksin dan vitamin) yang merupakan hasil fermentasi oleh *Trichoderma sp* terhadap bahan organik dalam POC yang akan memberikan pengaruh positif terhadap pertumbuhan tanaman.

POC berbahan baku eceng gondok fermentasi *Trichoderma sp*, selain mengandung unsur hara makro (utama) dan unsur hara mikro (tambahan) yang terkandung didalamnya, juga mengandung hormon pertumbuhan yang memaksimalkan pertumbuhan tanaman. Sesuai dengan hasil penelitian (Sudantha, 2010) jika pupuk organik fermentasi *Trichoderma sp* mengandung hormon perangsang pertumbuhan batang tanaman. Selain itu, (Latifah *et al.* 2011) melaporkan pula jika *Trichoderma sp* juga menghasilkan hormone auksin perangsang pertumbuhan tanaman.

Terlihat pada Gambar 1, jika pemberian POC eceng gondok dosis 32 ml/L dapat memberikan hasil yang baik terhadap pertumbuhan ketiga jenis tanaman sawi. Meningkatnya tinggi tanaman yang didominasi oleh tanaman sawi putih juga dikarenakan kemampuan serapan air dan unsur hara akar tanaman sawi putih yang lebih optimal bila

dibandingkan dengan sawi pakcoy dan sawi keriting. Fosfor yang terdapat pada POC eceng gondok berperan dalam proses terbentuknya protein sehingga dapat merangsang pertumbuhan dan perkembangan akar (Kusrinah *et al*, 2016).

Kadar fosfor pada POC eceng gondok juga mengandung *Trichoderma sp* yang berpengaruh pada pertumbuhan akar tanaman seperti yang dijelaskan (Aloatuan & Maitimu, 2019) bahwa jamur *Trichoderma sp* berfungsi meningkatkan pertumbuhan akar tanaman. Sudantha (2010) mempertegas jika *Trichoderma sp* dapat berdifusi ke dalam jaringan tanaman, merangsang pertumbuhan tinggi tanaman, serta mengeluarkan hormon yang dapat meningkatkan panjang dan jumlah akar tanaman. *Trichoderma sp* juga telah dilaporkan mengeluarkan auksin, suatu hormon yang merangsang pertumbuhan akar.

Lebar Daun (cm)

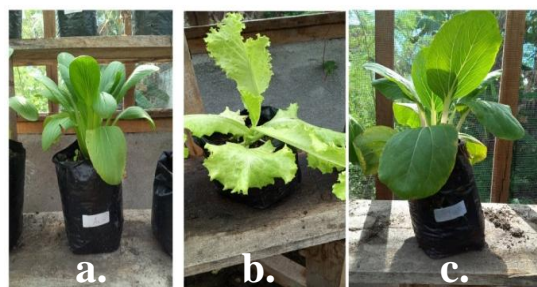
Untuk lebar daun, hasil penelitian menunjukkan bahwa dari umur tanaman 7 sampai 28 HST tanaman sawi putih memiliki lebar daun yang paling lebar dibandingkan dengan jenis sawi lainnya yaitu sawi pakcoy dan sawi keriting.

Tabel 2. Lebar Daun Tanaman Sawi Packcoy (A), Sawi Keriting (B) dan Sawi Putih (C) dengan Pemberian POC Pada Umur Tanaman 7 dan 28 HST

Perlakuan	Lebar Daun (cm)	
	7 HST	28 HST
A (Sawi Packcoy)		
A1	5.5 ± 0.36 ^b	6.9 ± 0.36 ^c
A2	6.5 ± 0.14 ^a	7.5 ± 0.004 ^d
A3	6 ± 0.01 ^{ab}	7.2 ± 0.10 ^d
A4	6 ± 0.01 ^{ab}	7.8 ± 0.08 ^d
A5	6.5 ± 1.59 ^a	8.2 ± 0.46 ^c
B (Sawi Keriting/Petsai)		
B1	4.4 ± 0.02 ^c	5.1 ± 0.048 ^f
B2	4.5 ± 0.0004 ^c	5.0 ± 0.014 ^f
B3	4.2 ± 0.032 ^c	4.9 ± 0.0004 ^f
B4	3.9 ± 0.23 ^{cd}	4.8 ± 0.006 ^f
B5	4.9 ± 0.27 ^c	4.6 ± 0.08 ^g
C (Sawi Putih)		
C1	4.6 ± 0.02 ^c	11.2 ± 0.01 ^a
C2	4.7 ± 0.12 ^c	10.6 ± 0.25 ^b
C3	4.3 ± 0.004 ^c	11.8 ± 0.49 ^a
C4	4 ± 0.07 ^{cd}	10.8 ± 0.09 ^b
C5	4 ± 0.06 ^{cd}	11.1 ± 0 ^a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata pada DMRT taraf 0,05.

Tabel 2 menunjukkan bahwa lebar daun tanaman sawi putih pada 7 HST berkisar antara 5.5 cm sampai 6.5 cm, sedangkan pada 28 HST lebar daun tanaman sawi putih berkisar antara 6.9 cm sampai 8.2 cm. Perbedaan lebar daun tanaman secara visual dapat dilihat pada Gambar 2 berikut:



Gambar 2. Lebar Daun a. sawi pakcoy; b. sawi keriting; c. sawi putih pada 28 HST

Tabel 2 menunjukkan bahwa pemberian POC dengan bio-aktivator *Trichoderma sp* dengan dosis 32 ml/liter sangat mempengaruhi lebar daun tanaman sawi putih bila dibandingkan dengan sawi pakcoy dan sawi keriting. Hal ini mengindikasikan bahwa pemberian 32 ml/L dosis pupuk organik cair eceng gondok fermentasi *Trichoderma sp* memberikan pengaruh terhadap ketersediaan unsur hara dalam tanah yang semakin mencukupi untuk perluasan lebar daun tanaman sawi putih bila dibandingkan dengan sawi pakcoy dan sawi keriting. Hal ini sesuai hasil penelitian (Aloatuan & Maitimu, 2020) yang menemukan bahwa lebar daun tanaman sawi hijau setelah diaplikasikan POC eceng gondok dengan bio-aktivator *Trichoderma sp* terbaik pada perlakuan dengan dosis 32 ml/liter. Hal ini menunjukkan bahwa POC eceng gondok terdapat unsur hara nitrogen, fosfor dan kalium. Peranan unsur hara K sangat berpengaruh terhadap luas daun dikarenakan unsur K berfungsi untuk mengatur ketersediaan air yang cukup di dalam tanaman.

Jumlah Daun (helai)

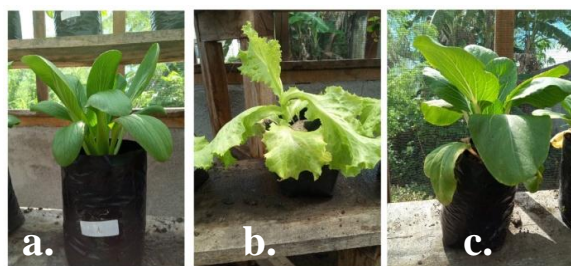
Pada parameter jumlah daun, hasil penelitian menunjukkan bahwa dari umur tanaman 7 sampai 28 HST tanaman sawi pakcoy memiliki jumlah daun yang lebih banyak bila dibandingkan dengan jenis sawi lainnya yaitu sawi keriting dan sawi putih.

Tabel 3. Jumlah Daun Tanaman Sawi Pakcoy (A), Sawi Keriting (B) dan Sawi Putih (C) dengan Pemberian POC Pada Umur Tanaman 7 dan 28 HST

Perlakuan	Jumlah Daun (Helai)	
	7 HST	28 HST
A (Sawi Pakcoy)		
A1	7 ± 0.64 ^c	19 ± 1 ^b
A2	7 ± 0.64 ^c	16 ± 4 ^e
A3	8 ± 0.04 ^b	17 ± 1 ^d
A4	8 ± 0.04 ^b	20 ± 4 ^a
A5	9 ± 1.44 ^a	18 ± 0 ^c
B (Sawi Keriting/Petsai)		
B1	6 ± 0.04 ^d	13 ± 0.04 ^h
B2	6 ± 0.04 ^d	14 ± 0.64 ^g
B3	5 ± 1.44 ^e	12 ± 1.44 ⁱ
B4	7 ± 0.64 ^{cd}	15 ± 3.24 ^f
B5	7 ± 0.64 ^c	12 ± 1.44 ⁱ
C (Sawi Putih)		
C1	6 ± 0.55 ^d	15 ± 0.36 ^f
C2	7 ± 0.07 ^c	16 ± 2.56 ^e
C3	7 ± 0.07 ^c	14 ± 0.16 ^g
C4	7 ± 0.07 ^c	13 ± 1.96 ^h
C5	6 ± 0.55 ^d	14 ± 0.16 ^g

Keterangan: Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata pada DMRT taraf 0,05.

Jumlah daun tanaman sawi pakcoy pada 7 HST berkisar antara 7 sampai 9 helai, sedangkan pada 28 HST jumlah daun tanaman sawi pakcoy berkisar antara 16 sampai 20 helai daun. Perbedaan jumlah daun tanaman secara visual dapat dilihat pada Gambar 3 berikut:



Gambar 3. Jumlah helaian daun a. sawi pakcoy; b. sawi keriting; c. sawi putih pada 28 HST

Jumlah daun tanaman sawi pakcoy umur 7 HST berkisar antara 7 sampai 9 helai, sedangkan umur 28 HST jumlah daun tanaman sawi pakcoy berkisar antara 16 sampai 20 helai daun. Artinya bahwa pemberian POC dengan bio-aktivator *Trichoderma sp* dengan dosis 32 ml/liter sangat mempengaruhi jumlah daun tanaman sawi pakcoy bila dibandingkan dengan sawi keriting dan sawi putih. Tabel 3 terlihat bahwa pemberian POC eceng gondok fermentasi *Trichoderma sp* dosis 32 ml/liter menunjukkan jumlah daun paling banyak pada tanaman sawi

pakcoy dibandingkan dengan sawi keriting dan sawi putih. Hal ini menggambarkan bahwa dosis pupuk organik cair eceng gondok fermentasi *Trichoderma sp* 32 ml/liter yang diaplikasikan pada tanaman sawi lebih didominasi oleh tanaman sawi pakcoy karena penyerapan unsur hara dalam tanah oleh tanaman sawi pakcoy lebih baik sehingga mempengaruhi pembentukan jumlah daunnya (Apzani *et al.* 2017). Ini berarti bahwa POC eceng gondok mengandung hara yang cukup sehingga pertumbuhan tanaman terutama peningkatan jumlah daun menjadi meningkat, khususnya nitrogen (Bahrin & Safuan, 2012).

Nitrogen adalah salah satu hara esensial yang diperlukan dalam pembentukan daun. Nitrogen berfungsi dalam pembentukan protein sebagai biomassa tanaman (Buckman & Brady, 1982 dalam Apzani *et al.* 2017). Nitrogen diperlukan tanaman untuk memacu pembentukan daun (Purwanto, 2006 dalam Yanuarismah, 2012) dikarenakan nitrogen dapat merangsang enzim dalam proses pembentukan daun (Esdu, 2008 dalam Yanuarismah, 2012). Meningkatnya jumlah daun tanaman sawi pakcoy yang lebih banyak terjadi karena nitrogen yang dihasilkan dari pemberian POC 32 ml/liter pada tanaman sawi pakcoy dapat menyuplai

kebutuhan hara pada proses pembentukan daun tanaman.

Selain mengandung nitrogen yang cukup tinggi, POC eceng gondok juga kaya akan zat asam humat dan asam fulvat (Mulyadi, 2008) yang merupakan penyedia hara dengan membentuk khelat dan logam sehingga hara tanaman yang tersedia tercukupi (Suwahyono, 2011). Asam humat dan asam fulvat yang membentuk ikatan organometal yang stabil terhadap logam dapat membantu tersedianya hara bagi pertumbuhan tanaman. Ikatan organometal inilah yang melepaskan hara sehingga mudah diserap oleh tanaman (Mahbub *et al.*, 2009). Selain itu juga asam humat dan asam fulvat mempunyai fungsi sebagai penahan air (± 20 kali) dari massanya sehingga air yang tersedia tidak hilang (Stevenson, 1984). Faktor inilah yang memberikan dampak terhadap tersedianya air yang cukup untuk pertumbuhan tanaman terutama pembentukan daun.

Berat Basah Tanaman (g)

Hasil penelitian untuk parameter berat basah tanaman, menunjukkan bahwa dari umur tanaman 7 sampai 28 HST tanaman sawi pakcoy memiliki bb (g) yang lebih dominan dibandingkan dengan jenis sawi lainnya yaitu sawi keriting dan sawi putih. Berat basah tanaman sawi pakcoy umur 28 HST berkisar antara 47 sampai 58g.

Tabel 4. Berat Basah Tanaman Sawi Pakcoy (A), Sawi Keriting (B) dan Sawi Putih (C) dengan Pemberian POC Pada Umur Tanaman 28 HST

Perlakuan	Berat Basah Tanaman (g)
A (Sawi Pakcoy)	
A1	49 \pm 25 ^h
A2	51 \pm 9 ^f
A3	55 \pm 1 ^c
A4	58 \pm 16 ^a
A5	57 \pm 9 ^b
B (Sawi Keriting/Petsai)	
B1	47 \pm 6.8 ^j
B2	49 \pm 0.36 ^h
B3	48 \pm 2.56 ⁱ
B4	52 \pm 5.8 ^e
B5	52 \pm 5.8 ^e
C (Sawi Putih)	
C1	48 \pm 21.16 ⁱ
C2	50 \pm 6.8 ^g
C3	53 \pm 0.16 ^d
C4	55 \pm 5.8 ^c
C5	57 \pm 19.4 ^b

Keterangan: Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata pada DMRT taraf 0,05%.

Berat basah tanaman sawi pakcoy umur 28 berkisar antara 47 sampai 58g. Artinya bahwa pemberian POC dengan bioaktivator *Trichoderma sp* sangat mempengaruhi berat basah tanaman sawi pakcoy bila dibandingkan dengan sawi keriting dan sawi putih. Sawi pakcoy memiliki berat basah tanaman yang lebih dominan diakibatkan karena jumlah daun tanaman sawi pakcoy lebih banyak bila dibandingkan dengan 2 jenis tanaman sawi lainnya.

Berat basah mengindikasikan tentang kekuatan tanaman dalam proses penyerapan air (Pujiasmanto *et al.*, 2010) yang terakumulasi dari penimbunan hasil peleburan bagian-bagian tanaman (Sitompul & Guritno, 1995). POC eceng gondok dengan bio-aktivator *Trichoderma sp* memberikan pengaruh nyata terutama pada sawi pakcoy seperti terlihat pada Tabel 4. Artinya bahwa pemberian POC dengan bio-aktivator *Trichoderma sp* sangat mempengaruhi berat basah sawi pakcoy bila dibandingkan dengan sawi keriting dan sawi putih. Sawi pakcoy memiliki berat basah tanaman yang lebih dominan diakibatkan karena jumlah daun sawi pakcoy lebih banyak dari 2 jenis tanaman sawi lainnya.

Sejalan dengan hasil penelitian (Mas'ad, 2012) jika aplikasi pupuk organik dengan fermentasi dengan *Trichoderma sp* dapat meningkatkan berat basah maupun kering tanaman kedelai yang ditanam pada lahan kering atau tandus sekalipun. Dipertegas pula dengan penelitian (Sittadewi, 2007) jika penggunaan POC eceng gondok dapat meningkatkan berat basah tanaman sawi karena kemampuan POC eceng gondok dalam meningkatkan pH sehingga hara bagi tanaman tersedia. Peningkatan pH tanah karena adanya perombakan asam organik dalam eceng gondok pengikat Al dan Fe membentuk khelat organometal sehingga Al dan Fetidak dapat melepaskan ion H⁺ (Suntoro, 2003 dalam Apanzi *et al.*, 2017), serta terjadinya pelepasan kation basa hasil fermentasi bahan organik dalam eceng gondok (Mahbub *et al.*, 2009).

Menurut (Bintang Lahudin, 2007), ketersediaan hara secara optimal bagi tanaman

jika pH tanah antara 6,5 sampai 7,5. Jika pH tanah asam, ketersediaan hara berkurang karena terikat kuat oleh kation asam (Al dan Fe) dengan ikatan Al-add atau Fe-add sehingga ketersediaan hara berkurang. Peningkatan pH tanah yang diaplikasikan dengan POC eceng gondok karena adanya aktivitas mikroorganisme (*Trichoderma sp*) sehingga pH semakin meningkat (Nurida dan Rahman, 2009), yang secara tidak langsung berkontribusi pada peningkatan hasil metabolisme dalam hal ini sintesis biomassa guna pembentukan berat basah tanaman.

Hara yang terkandung dalam POC eceng gondok dengan bio-aktivator *Trichoderma sp* dimanfaatkan dalam proses pembentukan biomassa guna meningkatkan berat berangskasan tanaman. Berangskasan tanaman adalah cerminan dari efisiensi serapan hara tanaman. Hasil fermentasi bahan organik oleh *Trichoderma sp* akan melepaskan vitamin yang berdampak positif untuk pertumbuhan tanaman (Suntoro, 2003). Vitamin merupakan senyawa organik yang berperan sebagai katalisator metabolisme pada proses pembelahan sel fase vegetatif tanaman (Riska Amalia *et al.*, 2013).

Dijelaskan (Subba, 1995 dalam Apanzi *et al.*, 2017) jika meningkatnya berat tanaman diakibatkan oleh tersedianya fosfor hasil pelepasan hara oleh khelat dari asam humat dan asam fulvat hasil fermentasi bahan organik. Fosfor penting untuk tanaman karena mempunyai muatan yang berperan dalam translokasi asimilat, penyimpan serta pentransfer energi fotosintat yang digunakan dalam proses metabolisme (Liferdi, 2010). Asam humat dari fermentasi organik dapat merangsang pertumbuhan akar, mendorong pembelahan sel, serta merangsang pertumbuhan tanaman dengan meningkatkan berat kering tanaman. Hal ini dikarenakan asam humat dari fermentasi organik sangat mudah diserap dan dapat menembus akar, batang, daun, akar sehingga berfungsi sebagai pembawa unsur mikro dari permukaan akar tanaman ke jaringan (Suwahyono, 2011).

Kesimpulan

Perlakuan POC dengan bio-aktivator *Trichoderma sp* dosis 32 ml/liter berpengaruh nyata terhadap parameter tinggi tanaman dan lebar daun tanaman sawi putih bila dibandingkan dengan jenis tanaman sawi lainnya (sawi pakcoy dan sawi keriting). Sedangkan untuk parameter

jumlah daun tanaman pemberian POC dengan bio-aktivator *Trichoderma sp* 32 ml/liter memberikan pengaruh yang nyata bila dibandingkan dengan jenis tanaman sawi lainnya (sawi pakcoy dan sawi keriting). Secara produktivitas (berat basah tanaman), dari ketiga jenis sawi yang diaplikasikan POC dengan bio-aktivator *Trichoderma sp* 32 ml/liter tanaman sawi pakcoy memiliki berat basah yang lebih dominan berat dari sawi keriting dan sawi putih. Penggunaan POC dengan bio-aktivator *Trichoderma sp* sangat efektif digunakan pada tanaman sawi pakcoy dan sawi putih, yang secara kualitas dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman (tinggi tanaman, lebar daun dan jumlah daun) dan secara produktivitas dapat menambah berat basah tanaman.

Ucapan terima kasih

Terima kasih disampaikan kepada Kemen-Ristek BRIN atas bantuan pendanaan dalam penelitian ini melalui PDP dan Kepada STKIP Gotong Royong Masohi yang telah menyediakan lokasi untuk pembuatan *mini green house* serta semua kalangan yang sudah membantu penyelesaian proses penelitian.

Referensi

- Aloatuan, F & Maitimu C, V. (2020). Application of Water Hyacinth Liquid Bio-Organic Fertilizer Using *Trichoderma Sp* Bio-activator on Growth and Production of Green Mustard Plants (*Brassica rapa* var. *Parachinensis*). *Jurnal Biologi Tropis*, 20 (2), 388-395. DOI: <http://dx.doi.org/10.29303/jbt.v20i3.2058>.
- Apanzi W., Agung H., Wardhan W., Baharudin & Arifin Z. (2017). Efektivitas Pupuk Organik Cair Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) Fermentasi *Trichoderma spp.* Terhadap Pertumbuhan Selada (*Lactuca sativa* L.). *Jurnal Sangkareang Mataram*. 3 (3), 1-9. <http://www.untb.ac.id/september-2017/1-9>
- Bintang, Lahudin. (2007). Suplai hara N,P,K dan perubahan pH serta pertumbuhan tanaman kedelai dengan pemberian abu serbuk gergaji pada tanah ultisol.

- <https://bintangposma.wordpress.com/2010/07/09/suplai-hara-n-p-k-dan-perubahan-ph-serta-pertumbuhan-tanaman-kedelai-dengan-pemberian-abu-serbuk-gergaji-pada-tanah-ultisol-2/>
- Pristianingsih Sarif, Abd. Hadid & Imam Wahyudi. (2015). Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica Juncea* L.) Akibat Pemberian Berbagai Dosis Pupuk Urea. *Jurnal Agroteknosbis*. 3(1): 19-25. <https://media.neliti.com/media/publications/249324-pertumbuhan-dan-hasil-tanaman-sawi-brass-5e12b59f.pdf>.
- Hadisuwito, S. (2012). Membuat Pupuk Organik Cair. Agro Media Pustaka: Jakarta Selatan.
- Haryadi, Dede Haryadi, Husna Yetti & Sri Yoseva. (2015). Pengaruh Pemberian Beberapa Jenis Pupuk Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Kailan (*Brassica alboglabra* L.). *Jom Faperta Volume 2 (2)*: 1-10. <https://media.neliti.com/media/publications/199801-pengaruh-pemberian-beberapa-jenis-pupuk.pdf>.
- Haryanto, E., T. Suhartini, E. Rahayu, & Sunarjo. (2006). Sawi dan Selada. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Juliani R., Simbolon RFR, Sitanggang WH., & Aritonang JB. (2017). Pupuk Organik Enceng Gondok dari Danau Tob. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*. 23 (1): 220-224. <https://jurnal.unimed.ac.id/2012/index.php/jpkm/article/view/6637>.
- Kusrinah, Alwiyah, N., & Nur, H. (2016). Pelatihan dan Pendampingan Pemanfaatan Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) Menjadi Pupuk Kompos Cair Untuk Mengurangi Pencemaran Air dan Meningkatkan Ekonomi Masyarakat Desa Karangimpul Kelurahan Kaligawe Kecamatan Gayamsari Kotamadya Semarang. 16 (1). <http://journal.walisongo.ac.id/index.php/dimas/article/view/890>.
- Latifah, A., Kustantinah, & Loekas, S. (2011). Pemanfaatan Beberapa Isolat *Trichoderma harzianum* Sebagai Agensi Pengendali Hayati Penyakit Layu Fusarium Pada Bawang Merah in Planta. <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/egenia/article/view/4105/3612>
- Lehar, L., (2012). Pengujian Pupuk Organik Agen Hayati (*Trichoderma* sp) terhadap Pertumbuhan Kentang (*Solanum tuberosum* L). *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 12 (2): 115-124. <https://media.neliti.com/media/publications/139572-ID-pengujian-pupuk-organik-agen-hayati-tric.pdf>
- Liferdi, L. (2010). Efek Pemberian Posfor terhadap Pertumbuhan dan Status Hara pada Bibit Manggis. *Jurnal Hortikultura*. 20(1). <http://download.portalgaruda.org/article.php?article=184749&val>. <http://ejournal.litbang.pertanian.go.id/index.php/jhort/article/view/747/0>
- Marlina, N., Rosmiah & Gofar, N. (2014). Aplikasi jenis pupuk organik pada tanaman sawi. (*Brassica juncea* L). *Klorofil*. IX-2:75-79 Desember 2014. ISSN 2085-9600. <https://jurnal.um-palembang.ac.id/klorofil/article/view/115>.
- Munthe, K., Pane E & Panggabean, E.L. (2018). Budidaya Tanaman Sawi (*Brassica Juncea* L) pada Media Tanaman yang Berbeda Secara Vertikultur. *Agrotekma*, 2 (2) Juni 2018. ISSN 2548-7841. <https://ojs.uma.ac.id/index.php/agrotekma/article/view/1632/1566>
- Mahbub, M., Zuraida, T.M., & Meldia, S. (2009). Penerapan Pertanian Organik yang Berkelanjutan di Lahan Pasang Surut Melalui Aplikasi Pupuk Organik yang Indigenos. Laporan Hibah Penelitian. Universitas Lambung Mangkurat Fakultas Pertanian Program Studi Ilmu Tanah Banjarbaru. <http://eprints.ulm.ac.id/174/7/Artikel%20Penerapan%20Pertanian%20Organik.pdf>.
- Mulyadi, A. (2008). Karakteristik Kompos Dari Bahan Tanaman Kaliandra, Jerami Padi Dan Sampah Sayuran. Skripsi. Program Studi Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Nurida, Rachman. (2009). Alternatif Pemulihan Lahan Kering Masam Terdegradasi dengan Formula Pembenah Tanah Biochar di Typic Kanhapludultsn Lampung. <https://balittanah.litbang.pertanian.go.id/in>

- [d/dokumentasi/lainnya/59%20Terdegradasi.pdf](#)
- Reni Laili (2015). Enceng Gondok sebagai Biogas yang Ramah Lingkungan. *Jurnal Tekno Ilmiah*. 12(1): 136-187. <http://jurnal.binadarma.ac.id/index.php/jurnalteknologi/article/view/136/15>.
- Riska, Amalia, Tutik Nurhidayati & Siti Nurfadilah (2013). Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Vitamin terhadap Pertumbuhan dan Perkembangan Biji *Dendrobium laxiflorum* J.J Smith secara In Vitro. *Jurnal Sains Dan Seni Pomits*, 1 (1): 1-6. <https://media.neliti.com/media/publications/15930-ID-pengaruh-jenis-dan-konsentrasi-vitamin-terhadap-pertumbuhan-dan-perkembangan-biji.pdf>.
- Silalahi, S.H. & Tyasmoro, S.Y. (2020). Uji efektivitas Pupuk Organik Cair pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai Besar (*Capsicum annum* L). *Jurnal Produksi Tanaman*, 8 (3): 321-328. <http://protan.studentjournal.ub.ac.id/index.php/protan/article/view/1388>.
- Sittadewi, E. H. (2007). Pengolahan Bahan Organik Eceng Gondok Menjadi Media Tumbuh Untuk Mendukung Pertanian Organik. Peneliti pada Pusat Teknologi Lahan Wilayah dan Mitigasi Bencana. Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi. *Jurnal Teknologi Lingkungan* 8(3):229-234. <https://media.neliti.com/media/publications/154870-ID-pengolahan-bahan-organik-eceng-gondok-me.pdf>.
- Sitompul & Guritno (1995). Analisis Pertumbuhan Tanaman. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Stevenson, F. J. (1984). *Humus Chemistry; Genesis, Composition, and Reaction* (2nd Edition). John Wiley and Sons. New York.
- Sudantha, I.M. (2010). *Buku Teknologi Tepat Guna: Penerapan Biofungisida dan Biokompos Pada Pertanian Organik*. Fakultas Pertanian Universitas Mataram. Mataram.
- Suwahyono, Untung (2011). Prospek Teknologi Remediasi Lahan Kritis Dengan Asam Humat (*Humic Acid*). *Jurnal Teknologi Lingkungan*. 12 (2): 55-65. <https://ejournal.bppt.go.id/index.php/JTL/article/view/1262>.
- Wahyuni, S. (2011). *Biogas*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Wulandari, D., Linda, R., & Turnip, M. (2016). Kualitas Kompos Dari Kombinasi Eceng Gondok (*Eichornia crassipes* Mart. Solm) Dan Pupuk Kandang Sapi Dengan Inokulan *Trichoderma harzianum* L. *Protobiont. Journal of Biological Science*. 5 (2): 34-44. <http://dx.doi.org/10.26418/protobiont.v5i2.15930>.
- Yanuarismah (2012). Pengaruh Kompos Eceng Gondok (*Eichornia crassipes* Solm) Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Selada (*Lactuca Sativa* L). Naskah Publikasi. Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Surakarta. <http://eprints.ums.ac.id/19817/17/naskahpublikasi.pdf>.
- Yuniwati, M., Iskarima, F., & Padulemba, A. (2012). Optimasi kondisi proses pembuatan kompos dari sampah organik dengan cara fermentasi menggunakan EM4. *Jurnal Teknologi*, 5 (2): 172-181 <https://ejournal.akprind.ac.id/index.php/jurtek/article/view/977>