

RESPON PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN PAKCOY (*Brassica rapa subsp. Chinensis* L.) AKIBAT PEMBERIAN KASGOT

¹Irawaty Rosalyne, ²Meriaty, ³Sanggam E Sihotang

^{1,2}Staf Pengajar Prodi Agroteknologi Faperta Universitas Simalungun,

³Mahasiswa Prodi Agroteknologi Faperta Universitas Simalungun

Abstrak

Penelitian ini berlangsung pada bulan Maret hingga April 2023 di Nagori Tiga Dolok, Kec Dolok Panribuan Kab. Simalungun dengan ketinggian \pm 721 mdpl. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon pertumbuhan dan produksi tanaman pakcoy (*Brassica rapa subsp. L.*) akibat pemberian kasgot. Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) non faktorial dengan perlakuan pemberian pupuk Kasgot yang terdiri dari 4 taraf yaitu : K_0 = Tidak menggunakan kompos, K_1 = 80 g/tanaman (1,28 kg/plot), K_2 = 100 g/tanaman (1,6 kg/plot) dan K_3 = 120 g/tanaman (1,76 kg/plot). Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah tinggi tanaman, jumlah daun, berat kotor per tanaman, berat kotor per plot, berat bersih per tanaman dan berat bersih per plot. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perlakuan pupuk Kasgot memberikan respon nyata pada pengamatan berat kotor per tanaman namun tidak berespon nyata pada tinggi tanaman, jumlah daun, berat kotor per plot, berat bersih per tanaman dan berat bersih per plot. Tinggi tanaman rata-rata tertinggi terdapat pada perlakuan K_2 (27,80 cm), pada jumlah daun rata-rata terbanyak terdapat pada perlakuan K_1 (10,58 helai), pada berat kotor per tanaman rata-rata terberat terdapat pada perlakuan K_2 (103,13 g), berat kotor per plot rata-rata terberat terdapat pada perlakuan K_1 (3,82 kg), pada berat bersih per tanaman rata-rata terberat terdapat pada perlakuan K_2 (80,84 g) dan pada berat bersih per plot rata-rata terberat terdapat pada perlakuan K_1 dan K_2 (1,29 kg).

Kata Kunci :Kompos, Kasgot, Pakcoy, Parameter

Pendahuluan

Pakcoy adalah sejenis sawi putih (*Brassica rapa* atau *Brassica campestris*) dari kelompok *Chinensis*, kadang disebut *Brassica chinensis*. Ini adalah jenis kol Cina daun longgar, tidak berkepala dengan tangkai daun putih tebal dengan daun hijau yang terbentuk berkelompok. Dibudidayakan sejak abad ke-5 di Asia, Pakcoy kini ditanam di banyak negara di dunia (Stephens, 2015).

Menurut data (BPS dan Direktorat Jenderal Hortikultura, 2017) kebutuhan konsumsi sawi pakcoy di Indonesia pada 2015 dan 2016 adalah 532,370 ton dan 539,800 ton, sedangkan produktivitas sawi pakcoy di Indonesia pada tahun (2015) 10.23 t/ha dan (2016) 9.92 t/ha. Di Indonesia, produksi pakcoy juga tergolong tinggi yaitu sekitar 667.473,00 ton pada tahun 2020. Data tersebut menunjukkan bahwa setiap tahun terjadi peningkatan konsumsi sawi pakcoy, sedangkan produksi sawi pakcoy mengalami penurunan setiap tahun. Rendahnya produksi sawi pakcoy disebabkan oleh teknik budidaya yang kurang intensif, iklim yang kurang

mendukung dan berkurangnya kesuburan tanah. Salah satu penyebab penurunan kesuburan tanah adalah penggunaan pupuk kimia secara terus menerus (Akmal dan Bistok, 2019).

Upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi penurunan produksi pakcoy adalah dengan menggunakan kompos organik yang mana kompos tersebut berasal dari pengolahan sampah organik yang diubah menjadi kompos organik atau disebut sebagai kompos maggot dengan bantuan peran larva Black Soldier Fly (BSF). Larva BSF dapat menguraikan sampah organik yang mengandung 60% hingga 90% kandungan air. Pengolahan sampah dapat mencegah dan mengurangi emisi gas rumah kaca (GRK) agar terhindar dari bencana perubahan iklim (Falatehan & Sari, 2020), dimana akumulasi gas rumah kaca di atmosfer meningkatkan suhu rata-rata global (Sari *et al.*, 2019). Selain itu untuk kebutuhan nutrisi makanan larva black soldier fly merupakan bahan yang tinggi akan protein dan karbohidrat yang baik bagi larva.

Residu dari larva BSF yang digunakan sebagai kompos memiliki tingkat nutrisi untuk digunakan sebagai pupuk dan amandemen tanah (Monita, 2017). Unsur hara yang terdapat pada kompos mampu meningkatkan panjang batang, jumlah cabang batang, jumlah daun, luas permukaan daun, kandungan klorofil, jumlah bunga, jumlah buah, dan panjang buah. Putri (2020) menyatakan bahwa media tanam kasgot (kompos maggot) berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan hasil bayam merah.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Nagori Tiga Dolok, Kec Dolok Panribuan Kab. Simalungun dari bulan Maret hingga April 2023 dengan ketinggian tempat ± 721 mdpl. Adapun bahan yang digunakan adalah benih pakcoy dengan varietas F1 Hibrida Emone 26, kasgot dan pupuk NPK Mutiara, alat yang digunakan adalah Cangkul, pisau, parang, gunting, timbangan, meteran, semprot, gembor, tali rafia, pulpen dan buku.

Penelitian ini memakai Rancangan acak kelompok (RAK) non faktorial yang terdiri asal lima perlakuan dan 3 ulangan sehingga total satuan penelitian berjumlah 12 plot. menggunakan perlakuan pemberian kasgot dengan symbol (K) yaitu K0 = Tidak ada pemberian kasgot, K1 = pemberian kasgot 80 g/tanaman = 1,28 kg/plot, K2 = pemberian kasgot 100 g/tanaman = 1,6 kg/plot dan K3 = pemberian kasgot 120 g/tanaman = 1,92 kg/plot. Parameter yang diamati ialah tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai), berat kotor per tanaman (g), berat kotor per plot (kg), berat bersih per tanaman (g) dan berat bersih per plot (kg).

Hasil dan Pembahasan

1. Tinggi Tanaman (cm)

Tabel 1 menunjukkan umur 11 HST rata-rata tinggi tanaman pada perlakuan K₃ (11,92 cm) cenderung lebih tinggi, dan pada perlakuan K₁ (10,25 cm) rata-rata tinggi tanaman cenderung lebih pendek. Pada umur 18 HST rata-rata tinggi tanaman pada perlakuan K₃ (18,42 cm) cenderung lebih tinggi, dan pada perlakuan K₁ (18,00 cm) rata-rata tinggi tanaman cenderung lebih pendek. Umur 25 HST rata-rata tinggi tanaman pada perlakuan K₃ (23,04 cm) cenderung lebih tinggi, dan pada perlakuan K₁ (22,54 cm) rata-ratanya cenderung lebih pendek. Umur 32 HST rata-rata tinggi tanaman pada perlakuan K₂ (27,80 cm) cenderung lebih tinggi, dan pada perlakuan K₁ (26,88 cm) rata-rata tinggi tanaman cenderung lebih pendek.

Tabel 1. Rata-rata tinggi tanaman pakcoy akibat perlakuan pupuk kasgot.

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)			
	11 HST	18 HST	25 HST	32 HST
K ₀	11,17	18,04	22,92	27,09
K ₁	10,25	18,00	22,54	26,88
K ₂	10,63	18,04	22,63	27,80
K ₃	11,92	18,42	23,04	27,67

Keterangan : Angka yang diikuti notasi yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada taraf 5%.

Hal ini dikarenakan unsur hara N, P dan K yang tidak berimbang sehingga tidak dapat merangsang pertumbuhan vegetatif tanaman seperti akar, batang, dan daun, sehingga tidak dapat meningkatkan diameter batang tanaman, penambahan jumlah daun, tinggi tanaman dan total luas daun. Hal ini sesuai dengan literatur Rauf *et al.* (2010) dalam Tarigan *et al.*, (2012) yang menyatakan bahwa unsur N, P, dan K merupakan unsur yang memiliki peran utama yaitu merangsang pertumbuhan vegetatif (batang dan daun) serta peranan unsur K yang merangsang pertumbuhan akar.

2. Jumlah daun (helai)

Tabel 2 pada umur 11 HST di perlakuan K₁ (4,00 helai) rata-rata cenderung lebih banyak dan pada perlakuan K₃ (3,75 helai) rata-rata cenderung lebih sedikit. Umur 18 HST pada perlakuan K₀ (6,83 helai) rata-rata cenderung lebih banyak dan pada perlakuan K₁ (6,58 helai) rata-rata cenderung lebih sedikit. Pada umur 25 HST rata-rata cenderung lebih banyak pada perlakuan K₃ (8,58 helai) dan pada perlakuan K₀ (8,25 helai) rata-rata cenderung lebih sedikit. Umur 32 HST pada perlakuan K₁ (10,58 helai) rata-rata cenderung lebih banyak namun tidak

berbeda nyata dengan perlakuan lainnya dan pada perlakuan K₂ (10,33 helai) rata-rata cenderung lebih sedikit.

Tabel 2. Rata-rata jumlah daun tanaman pakcoy akibat perlakuan pupuk kasgot.

Perlakuan	Jumlah Daun (helai)			
	11 HST	18 HST	25 HST	32 HST
K ₀	3,92	6,83	8,25	10,42
K ₁	4,00	6,58	8,50	10,58
K ₂	3,83	6,75	8,50	10,33
K ₃	3,75	6,75	8,58	10,42

Keterangan : Angka yang diikuti notasi yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada taraf 5%.

Hal ini dikarenakan kurangnya pemberian unsur N pada tanaman sehingga membuat jumlah daun tidak menunjukkan adanya respon nyata, dalam literatur Jamilin, (2011) *dalam* Tarigan *et al.*, (2012) dikatakan bahwa Nitrogen di dalam tanaman sangat penting untuk pembentukan protein, daun-daunan dan berbagai senyawa organik lainnya. Nitrogen adalah unsur hara yang paling banyak dibutuhkan tanaman dan mempunyai peranan yang sangat penting untuk pertumbuhan tanaman.

3. Berat kotor tanaman(g)

Tabel 3. Hasil uji beda rata-rata berat kotor per tanaman pakcoy akibat perlakuan pupuk kasgot.

Perlakuan	Berat Kotor Per Tanaman (g)
K ₀	99,59 ab
K ₁	97,50 b
K ₂	103,13 a
K ₃	83,33 c

Keterangan : Angka yang diikuti notasi yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada taraf 5%.

Tabel 3 menunjukkan adanya respon nyata berat kotor per tanaman pada perlakuan pupuk kasgot. Rata-rata cenderung lebih berat terdapat pada perlakuan K₂ (103,13 g) namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya dan rata-rata cenderung lebih rendah terdapat pada perlakuan K₃ (88,33 g) yang berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini dikarenakan pupuk organik maggot dinilai berpotensi untuk aplikasi pada budidaya tanaman, sesuai dengan pendapat (Putra *et al.*, 2021 *dalam* Kesumaningwati *et al.*, 2023), yang menyatakan aplikasi bokashi, vermikompos, dan pupuk organik biokonversi larva BSF pada tanaman mentimun Jepang menghasilkan produksi mentimun Jepang yang menggunakan pupuk organik hasil residu dari biokonversi kopi tesla dengan larva BSF menghasilkan produksi yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan pupuk organik lainnya, oleh karena itu residu BSF sebagai alternatif pengganti padatan pupuk organik masih berpotensi.

4. Berat kotor per plot (kg)

Tabel 4 menunjukkan berat kotor per plot terhadap pupuk kasgot. Pada perlakuan K₁ (3,82 kg) menunjukkan rata-rata cenderung lebih berat dan rata-rata cenderung lebih rendah terdapat pada perlakuan K₀ (3,61 kg). Hal ini disebabkan karena kurangnya ketersediannya unsur hara yang seimbang sehingga tidak adanya respon nyata terhadap berat kotor per plot karena besaran laju pertumbuhan dan produksi tanaman diantaranya disebabkan oleh jumlah ketersediaan unsur hara dalam tanah dan hubungan keseimbangan antara organ tanaman yaitu penyerapan hara oleh akar yang dibutuhkan oleh tanaman dan pengalokasian fotosintat untuk pembentukan organ tanaman termasuk akar (Anonymous 2011 *dalam* Pratiwi, 2018).

Tabel 4. Rata-rata berat kotor per plot pakcoy akibat perlakuan pupuk kasgot.

Perlakuan	Berat Kotor Per Plot (kg)
K ₀	3,61
K ₁	3,82
K ₂	3,70
K ₃	3,66

Keterangan : Angka yang diikuti notasi yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada taraf 5%.

5. Berat bersih tanaman(g)

Tabel 5. Rata-rata berat bersih per tanaman pakcoy akibat perlakuan pupuk kasgot.

Perlakuan	Berat Bersih Per Tanaman (g)
K ₀	75,84
K ₁	80,63
K ₂	80,84
K ₃	69,38

Keterangan : Angka yang diikuti notasi yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada taraf 5%.

Tabel 5 menunjukkan tidak adanya perbedaan nyata dari setiap perlakuan pupuk kasgot. Perlakuan K₂ (80,84 g) rata-rata cenderung lebih berat dan pada perlakuan K₃ (69,38 g) menunjukkan rata-rata cenderung lebih ringan. Hal ini dikarenakan proses fotosintesis yang kurang baik akibat kurangnya unsur hara yang diserap oleh tanaman yang menyebabkan kurangnya respon yang nyata terhadap berat bersih tanaman. Sesuai dengan pernyataan bahwa berat bersih tanaman berkaitan dengan proses fotosintesis yang menunjukkan berlangsung dengan baik (Wahyu Setyo Nugroho, 2019 *dalam* Nugraha *et al.*, 2020). Berat bersih tanaman mencerminkan hasil asimilat yang digunakan untuk pembentukan bagian tanaman meliputi akar, batang dan daun (Kholifah dan Maghfoer, 2019 *dalam* Nugraha *et al.*, 2020).

Menurut (Sarif, 2015 *dalam* Nugraha *et al.*, 2020) meningkatnya bobot bersih berkaitan dengan adanya kondisi pertumbuhan tanaman yang lebih baik bagi berlangsungnya aktifitas

metabolisme tanaman seperti fotosintesis. Proses fotosintesis yang berlangsung secara efisien mengakibatkan produktivitas serta perkembangan sel-sel jaringan semakin tinggi dan cepat, sehingga pertumbuhan tanaman menjadi lebih baik.

6. Berat bersih per plot(kg)

Tabel 6 menunjukkan berat bersih per plot tanaman pakcoy tidak adanya perbedaan nyata, pada perlakuan K₁ dan K₂ (1,29 kg) menunjukkan rata-rata cenderung lebih besar dan pada perlakuan K₃ (1,11 kg) rata-rata cenderung lebih rendah. Hal ini dikarenakan kurangnya nitrogen yang terserap oleh tanaman sehingga tidak adanya respon nyata pada berat bersih tanaman yang menyebabkan kurangnya luas daun yang dihasilkan seperti pernyataan Chaturvedi, (2005) dalam Kogoya, (2018) nitrogen pada tanaman berfungsi dalam memperluas area daun sehingga dapat meningkatkan fotosintesis, selain dipengaruhi oleh jumlah daun, luas daun berperan penting dalam penyediaan fotosintat, daun yang lebar memiliki potensi menghasilkan fotosintat yang lebih tinggi dibandingkan dengan daun sempit.

Tabel 6. Rata-rata berat bersih per plot tanaman pakcoy akibat perlakuan pupuk Kasgot.

Perlakuan	Berat Bersih Per Plot (kg)	Berat Bersih Per Plot (ton/ha)
K ₀	1,21	18,91
K ₁	1,29	20,16
K ₂	1,29	20,16
K ₃	1,11	17,34

Keterangan : Angka yang diikuti notasi yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada taraf 5%.

Kesimpulan

Kesimpulan

Tidak adanya respon nyata pada tinggi tanaman, jumlah daun, berat kotor per tanaman, berat kotor per plot dan berat bersih per plot namun berespon nyata pada berat kotor per tanaman akibat pemberian kasgot. Pada tinggi tanaman rata-rata tertinggi terdapat pada perlakuan K₂ (27,80 cm), pada jumlah daun rata-rata terbanyak terdapat pada perlakuan K₁ (10,58 helai), pada berat kotor per tanaman rata-rata terberat terdapat pada perlakuan K₂ (103,13 g), berat kotor per plot rata-rata terberat terdapat pada perlakuan K₁ (3,82 kg), pada berat bersih per tanaman rata-rata terberat terdapat pada perlakuan K₂ (80,84 g) dan pada berat bersih per plot rata-rata terberat terdapat pada perlakuan K₁ dan K₂ (1,29 kg).

Daftar Pustaka

- Abidin, Z. 2015. Cara Budidaya Menanam Sawi Sendok atau Pakcoy
- April Hari Wardhana, “Black Soldier Fly (*Hermetia Illucens*) Sebagai Sumber Protein Alternatif Untuk Pakan Ternak,” *Wartazoa : Buletin Ilmu Peternakan Kesehatan Hewan Indonesia* 26, No 2 (2016)
- Akmal, S., dan Bistok H.S. 2019. Pengaruh Pemberian Biochar Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Pakchoy. *Agriland Jurnal Ilmu Pertanian* 7(2) 2019, 168-174.
- Alvarez, L. (2012). The Role of Black Soldier Fly, *Hermetia illucens* (L.) (Diptera: Stratiomyidae) in Sustainable Waste Management in Northern Cimases. University of Windsor.
- Badan Pusat Statistik dan Direktorat Jenderal Hortikultura. 2017. Luas Panen, Produksi Sayuran, Produktivitas dan Kebutuhan Sayuran di Indonesia, 2012-2016.
- Bullock, N., E. Chapin., A. Evans., B. Elder., M. Givens., N. Jeffay., B. Pierce and W. Robinson. 2013. *The Black Soldier Fly – How to Guide*. Ontario: University of Windsor.
- Dewi, N., Danial, E., & Prameswari, A. D. (2022). Respon Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Pakcoy (*Brassica rafa* L.) Terhadap Pemberian Pupuk Kandang Kambing Dan Urea. *Lansium*, 3(2), 23-28.
- Dortmans, B., Diener, S., Verstappen, B., & Zurbrugg, C. (2017). *Proses Pengolahan Sampah Organik dengan Black Soldier Fly (BSF): Panduan Langkah-Langkah Lengkap*. Eawag-Swiss Federal Institute of Aquatic Science and Technology Department of Sanitation, Water and Solid Waste for Development (Sandec).
- Eka Kusumawati, Prisilia, Yusriani Sapta Dewi, and Rofiq Sunaryanto. 2018. “Pemanfaatan Larva Lalat Black Soldier Fly (*Hermetia Illucens*) Untuk Pembuatan Pupuk Kompos Padat Dan Pupuk Kompos Cair.” *Jurnal Hama Dan Penyakit Tumbuhan* 1(1): 1–12.
- Fadly. (2018, Agustus 24). 17 Alasan Kenapa Kita Harus Budidaya Maggot Bsf (Black Soldier Fly). *Budidaya Maggot BSF*.
- Falatehan, A. F., & Sari, D. A. P. (2020). Characteristics of Peat Biomass as an Alternative Energy and Its Impact on the Environment. *Solid State Technology*, 63(5), 4700–4712. www.solidstatetechnology.us
- Harsela, CN, E Sumarni, dan K Wijaya. 2020. Pertumbuhan pakcoy (*Brassica rapa* L) yang ditanam dengan floating hydroponics system dan non hidroponik. *Jurnal Pertanian Indonesia*. 1(2): 56–63
- Holmes, L. A., Vanlaerhoven, S. L., & Tomberlin, J. K. (2012). Relative Humidity Effects on the Life History of *Hermetia illucens* (Diptera : Stratiomyidae). *Entomological Society of America*, 41(4), 971–978.

- Junia, L. S. (2017). Uji pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.) dengan pemberian pupuk organik cair pada system hidroponik. *Agrifor*, 16(1), 65-74.
- Kesumaningwati, R., Darma, S., & Ramadhan, N. M. (2023). Aplikasi Pupuk Maggot Terhadap Sifat Kimia Tanah , Pertumbuhan , dan Hasil Tanaman Sawi Hibrida (*Brassica juncea* L) *Application Of Maggot Fertilizer To Plant , Soil Chemical Properties Development and Production of Sawi Hibrida (Brassica juncea L).* 5, 84–91.
- Kim, W., Bae, S., Park, K., Lee, S., Choi, Y., Han, S., Koh, Y. 2011. Biochemical Characterization of Digestive Enzymes in the Black Soldier Fly, *Hermetia illucens* (Diptera: Stratiomyidae). *Jurnal of Asia-Pasific Entomology*, 14:11- 14.
- Kogoya, T. (2018). Pengaruh Pemberian Dosis Pupuk Urea terhadap Pertumbuhan Tanaman Bayam Cabut Putih (*Amaranthus tricolor* L .). 7(4), 575–584.
- Kusumawati, P. E., Dewi, Y. S., & Sunaryanto, R. (2020). Pemanfaatan Larva Lalat Black Soldier Fly (*Hermetia Illucens*) Untuk Pembuatan Pupuk Kompos Padat Dan Pupuk Kompos Cair. *Jurnal TechLINK* Vol, 4(1).
- Masir, Ummul, Andi Fausiah, and Sagita Sagita. 2020. “Produksi Maggot Black Soldier Fly (BSF) (*Hermetia Illucens*) Pada Media Ampas Tahu Dan Feses Ayam.” *AGROVITAL : Jurnal Ilmu Pertanian* 5(2): 87.
- Mentari, P. D. 2018. Karakteristik Dekomposisi Sampah Organik Pasar Tradisional Menggunakan Larva Black Soldier Fly (*Hermetia Illucens* L.). Bogor: Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Minggawati, Infa, et al. "Pemanfaatan Tumbuhan Apu-Apu (*Pistia stratiotes*) Untuk Menumbuhkan Maggot (*Hermetia illucens*) Sebagai Pakan Ikan." *Ziraa'ah Majalah Ilmiah Pertanian* 44.1 (2019): 77-82.
- Monita, L. dkk. 2017. Pengolahan Sampah Organik Perkotaan Menggunakan Larva Black Soldier Fly (*Hermetia Illucens*) Municipal Organic Waste Recycling Using Black Soldier Fly Larvae (*Hermetia Illucens*).
- Nugraha, S., Komariah, A., & Hadi, R. A. (2020). Pengaruh Komposisi Media Tanam Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Pakcoy (*Brassica Rapa* L.). *Jurnal Agroekoteknologi Tropika*, 9(4), 198–207.
- Pangestu, W, Agus C, Rochim Bakti. 2017. Pengolahan limbah Kulit Pisang dan Nangka Muda Menggunakan Larva Black Soldier Fly (*Hermetia illucens*). pp 97-101.
- Putri, F.K.. 2020. Pengaruh level pemberian tepung maggot bsf (*black soldier fly/ hermetia illucens*) dalam ransum puyuh petelur (*coturnix coturnix japonica*) terhadap konsumsi ransum, produksi telur, konversi ransum, iofc (*income over feed cost*). Fakultas Peternakan. Universitas Andalas. Padang.
- Popa, R. dan Green, T. 2012. DipTerra LCC e-Book ‘Biology and Ecology of the Black Soldier Fly’. DipTerra LCC.

- Pracaya & Kartika, J. K. 2016. Bertanam 8 Sayuran Organik. Jakarta (ID): Penebar Swadaya
- Pratiwi, S. H. (2018). Pengaruh berbagai dosis pupuk kompos dan dosis effective microorganisms 4 (EM-4) pada pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.). *Gontor AGROTECH Science Journal*, 4(1), 1.
- Rachmawati, Buchori, D., Hidayat, P., Hem, S., & Fahmi, M. R. (2010). Perkembangan dan Kandungan Nutrisi Larva *Hermetia illucens* (*Linnaeus*) (*Diptera* : *Stratiomyidae*) pada Bungkil Kelapa Sawit. 7(1), 28–41.
- Raharjo, E.I., Rachimi dan Abah M. 2016. Pengaruh kombinasi media ampas kelapa sawit dan dedak padi terhadap produksi maggot (*Hermetia illucens*). *Jurnal Ruaya* Vol.4. No .2. Fpik Unmuh-Pnk. ISSN 2541 – 3155.
- Raksun, A., Ilhamdi, M.L., Merta, I.W., dan Mertha, I.G. 2020. Vegetative Growth of Pakcoy (*Brassica rapa* L.) Due to Different Dose of Bokashi and NPK Fertilizer. *Jurnal Biologi Tropis*, 20(3): 452-459.
- Rofi, Danny Yusufiana. (2020). Teknologi Reduksi Sampah Organik Buah dan Sayur Dengan Modifikasi Pakan Larva Black Soldier Fly. Skripsi. Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Sunan Ampel. Surabaya
- Rukmana dan Yudirachman, 2016, *Budidaya Sayuran Lokal*, Penerbit Nuansa Cendekia, Bandung.
- Sari, D. A. P., Fadiilah, D., Azizi, A., & Pawenary. (2019). Energy Sector CO2 Emission In Palm Oil Mill. *Journal of Physics: Conference Series*, 1364, 012003. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1364/1/012003>
- Sanlier, N., & Saban, G. M. 2018. The Benefits of Brassica Vegetables on Human Health. *J Human Health Res*, 1(1), 1–13. www.scholarena.com
- Sarido, La, and Junia. 2017. “Uji Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Pakcoy (*Brassica Rapa* L.) Dengan Pemberian Pupuk Organik Cair Pada Sistem Hidroponik.” *J. Agrifor* 16(1): 65–74.
- Setiawan, I.G.P. 2014. Pengaruh Dosis Vermikompos terhadap Pertumbuhan Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L) Dan Perubahan Beberapa Sifat Kimia Tanah Ultisol Taman Bogo. Universitas Lampung, Lampung.
- Setyaningrum, H. D dan C. Saparinto. 2011. Panen Sayur Secara Rutin di Lahan Sempit. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Suciati, R., & Faruq, H. (2017). Efektivitas Media Pertumbuhan Maggots *Hermetia illucens* (Lalat Tentara Hitam) sebagai Solusi Pemanfaatan Sampah Organik. *BIOSFER : Jurnal Biologi dan Pendidikan Biologi*, 2(1), 8–13.
- Sudarma, H. 2013. *Pembibitan palawija & hortikultura*. Bola Bintang Publishing. Klaten.

- Sukmawati, S. 2012. Budidaya pakchoi (*Brassica chinensis* L.) secara organik dengan pengaruh beberapa jenis pupuk organik. Karya Ilmiah. Politeknik Negri Lampung, Bandar Lampung.
- Taniredja, T., dan Mustafidah, H., 2011, Penelitian Kuantitatif, Alfabeta, Bandung.
- Tarigan, M. S., Barus, A., Silitonga, S., & Manik, F. (2012). Respons Pemberian Pupuk Organik Cair dan NPK Pada Tanaman Biwa (*Eriobotrya japonica* Lindl.) Di Main Nursery. *Edible Medicinal And Non-Medicinal Plants*, 2(2337), 381–394. https://doi.org/10.1007/978-94-007-4053-2_46
- Wardhana, A. H. (2017). Black Soldier Fly (*Hermetia illucens*) as an Alternative Protein Source for Animal Feed. *Indonesian Bulletin of Animal and Veterinary Sciences*, 26(2), 069–078.
- Yogiandre, R., 2011. Komoditas pakcoy organik. Laporan Praktikum. Program Studi Agribisnis. Universitas Padjadjaran.
- Yuwono, A. S., & Mentari, P. D. (2018). Penggunaan Larva (Maggot) Black Soldier Fly (BSF) dalam Pengolahan Limbah Organik. Bogor, Indonesia : SEAMEO BIOTROP Southeast Asian Regional Centre For Tropical Biology.
- Žáková, M. dan Borkovcová, M. 2013. *Hermetia illucens* Application in Management of Selected Types of Organik Waste. *Rangkuman 'The 2nd Electronics International Interdisciplinary Conference'*, 2-6 September 2013: 367-370