

APLIKASI DOSIS PUPUK ORGANIK KASGOT TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN SAWI PAKCOY (*Brassica rapa L.*)

Diterima

10 Juli 2024

Revisi

12 Agustus 2024

Terbit

27 September 2024

**¹Dzikrul Muhammad Ilham ²Army Dita Serdani ³Palupi
Puspitorini ⁴Tri Endrawati**

^{1,2,3,4}Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Islam Balitar

Email: ¹dzikrul.elhamd@gmail.com, ²ditaarmy@gmail.com,

³puspitorini.palupi@gmail.com, ⁴triendrawati7@gmail.com

ABSTRAK

Pemupukan organik melibatkan bahan-bahan alami dari sisa-sisa organisme seperti endapan hewan, sisa-sisa tubuh hewan, atau sisa-sisa tumbuhan yang telah mati. Fokus utama dari riset ini adalah untuk mengamati dampak penggunaan pupuk organik Kasgot pada pertumbuhan secara keseluruhan dan hasil panen dari tanaman sawi pakcoy, serta menemukan metode terunggul dalam menerapkan pupuk organik Kasgot guna memberikan hasil optimal terhadap pertumbuhan dan hasil panen tanaman sawi pakcoy. Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode acak kelompok. Penelitian ini berlangsung di Tawang Sari, sebuah lokasi di Kecamatan Garum, Kabupaten Blitar. Temuan dari penelitian menunjukkan bahwa tingkat pemberian pupuk organik Kasgot memiliki dampak yang signifikan pada pertumbuhan dan hasil panen tanaman sawi pakcoy. Varian dosis terbaik mencapai luas daun 50,3075 cm², tinggi tanaman sebesar 18,175 cm, jumlah daun terbaik sebanyak 14,75 helai, dan berat rata-rata tanaman segar sebesar 47,75 gram.
Kata Kunci: Pupuk Organik, Kasgot, Sawi Pakcoy.

ABSTRACT

Organic fertilization involves natural materials derived from the remnants of organisms such as animal deposits, animal remains, or deceased plant matter. The primary focus of this research is to observe the impact of Kasgot organic fertilizer usage on the overall growth and harvest yield of Pakcoy mustard greens, as well as to discover the superior method of applying Kasgot organic fertilizer to optimize its effect on the growth and yield of Pakcoy mustard greens. The experimental design employed in this study is a randomized group method. Conducted in Tawang Sari, a location within the Garum District, Blitar Regency, the findings of this research indicate that the application rate of Kasgot organic fertilizer significantly affects the growth and yield of Pakcoy mustard greens. The most effective dosage variant reached a leaf area of 50.3075 cm², a plant height of 18.175 cm, the optimal leaf count at 14.75, and an average fresh plant weight of 47.75 grams.
Keyword: Organic Fertilizer, Kasgot, Pakcoy Mustard Greens Plant.

PENDAHULUAN

Pertanian memegang peran yang sangat penting dalam perekonomian suatu negara karena kemampuannya yang sangat vital dalam memenuhi kebutuhan pangan serta menyediakan bahan mentah bagi sektor industri. Kendati demikian, tantangan utama dalam pertanian modern adalah menciptakan hasil produksi yang besar dan berkesinambungan tanpa merusak kualitas lingkungan. Salah satu pendekatan yang telah dikembangkan untuk mengatasi hal ini adalah praktik pertanian yang ramah lingkungan. Pendekatan ini berusaha mengurangi pemakaian zat kimia buatan yang berpotensi berbahaya bagi kesehatan manusia

dan ekosistem.

Bahan organik yang terdiri dari limbah hewan, sisa-sisa tumbuhan yang sudah mati, dan kotoran hewan memegang peranan utama dalam proses pembuatan pupuk organik. Komponen-komponen ini diolah dan dimanfaatkan karena kandungan nutrisi alami yang kaya, yang menjadi fondasi dalam menciptakan pupuk yang ramah lingkungan serta berperan dalam pemeliharaan kesuburan tanah dan pertumbuhan tanaman yang sehat.

Pengujian yang dilakukan di Universitas Jenderal Soedirman mengungkap bahwa pupuk yang dihasilkan dari larva ini memiliki komposisi kandungan yang signifikan, yakni sebesar 18,14% untuk karbon organik, 2,75% untuk nitrogen, 3,71% untuk fosfor, dan 2,17% untuk kalium. Rasio C/N dari pupuk ini tercatat sebesar 6,58, menunjukkan proporsi yang seimbang antara karbon dan nitrogen, yang merupakan indikasi kualitas dan kecocokan pupuk tersebut untuk tanaman (Irawan, 2005).

Sawi adalah salah satu tanaman perkebunan yang mendapat sambutan luas dalam budidaya. Terdapat tiga varian utama sawi yang sering ditanam: sawi pakcoy, sawi putih, dan sawi hijau. Sawi pakcoy kini menjadi favorit di kalangan petani karena keunggulannya yang menonjol, baik dari segi adaptasi terhadap kondisi pertanian maupun permintaan pasar yang tinggi (Eko, 2007). Seiring meningkatnya kesadaran akan kesehatan, budidaya sawi organik pun mulai muncul.

Penelitian ini memiliki arti yang sangat penting karena bisa membantu petani mengurangi ketergantungan mereka pada penggunaan pupuk buatan. Dengan memanfaatkan sumber daya alami yang tersedia, studi ini memberikan solusi alternatif yang lebih berkelanjutan dan ramah lingkungan dalam menjaga kesuburan tanah dan kesehatan tanaman. Fokus penelitian kami adalah untuk mengamati penggunaan dosis pupuk organik dari kasgot pada tanaman sawi pakcoy (*Brassica rapa* L.) yang masih dalam tahap pertumbuhan awal. Kasgot dianggap sebagai sumber daya alami yang sangat cocok untuk dijadikan pupuk karena kandungannya yang mengandung unsur-unsur penting yang diperlukan oleh tanaman, seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K). Larva dari burung tentara hitam merupakan salah satu contoh sumber daya alami yang bisa dimanfaatkan sebagai pupuk.

METODE PENELITIAN

Metode ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK). Terdapat 28 unit percobaan yang terdiri dari 7 jenis perlakuan yaitu P0 (pupuk Organik Kasgot 0gr/polybag), P1 (pupuk Organik Kasgot 25 gr/polybag) P2 (pupuk Organik Kasgot 50 gr/polybag) P3 (pupuk Organik Kasgot 75 gr/polybag) P4 (pupuk Organik Kasgot 100 gr/polybag) P5 (pupuk Organik Kasgot 125 gr/polybag) P6 (pupuk Organik Kasgot 150 gr/polybag) yang masing-masing diulang sebanyak 4 kali. Lokasi penelitian di Tawangsari, Garum, Kabupaten Blitar, bibit sawi pakcoy yang berumur 14 hari setelah semai ditanam dalam polybag berdiameter 15 cm. Persiapan bahan tanam, proses penanaman, perawatan, hingga proses pemanenan merupakan bagian integral dari riset ini. Parameter yang diamati meliputi tinggi tanaman (dalam cm), jumlah daun, luas daun (dalam cm²), serta berat rata-rata bagian tanaman tanpa akar (dalam gram). Analisis data menggunakan metode Analysis of Variance (ANOVA) untuk mengevaluasi dampak perlakuan terhadap pertumbuhan dan hasil panen sawi pakcoy. Jika perlakuan menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap setiap variabel yang diamati, maka dilakukan uji post hoc seperti uji Tukey's Honestly Significant Difference (HSD) pada tingkat signifikansi 5% dan analisis regresi linier dilakukan untuk menyelidiki lebih lanjut hubungan antar variabel.

Dzikrul Muhammad Ilham, Army Dita Serdani, Palupi Puspitorini, & Tri Endrawati, 2024. Aplikasi Dosis Pupuk Organik Kasgot Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Pakcoy (*Brassica rapa* L.). *Journal Grafting*. (2024), 14(2) 47-53

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisa sidik ragam (Anova) pada variabel Luas daun (cm²) sawi pakcoy menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh yang nyata pada perlakuan pupuk kasgot diumur 7 dan 14 HST. Akan tetapi, terdapat pengaruh nyata pada umur 21 dan 28 HST.

Tabel 1. Rata-rata Luas Daun (cm²) Tanaman Sawi Pada Berbagai Perlakuan Pupuk Organik Kasgot Umur 7,14,21 dan 28HST.

Perlakuan	LUAS DAUN (cm ²)			
	7 HST	14 HST	21 HST	28 HST
P0	12.12 a	18.96 a	27.45 ab	36.96 a
P1	11.80 a	18.68 a	27.23 ab	36.53 ab
P2	11.55 a	16.16 a	26.16 a	43.61 ab
P3	10.09 a	20.31 a	31.76 ab	46.13 ab
P4	10.47 a	19.88 a	33.32 ab	44.90 ab
P5	14.81 a	20.88 a	34.89 b	50.30 b
P6	12.06 a	20.94 a	30.94 ab	46.47 ab

Tabel 1 mencerminkan bahwa pada usia tanaman 7 hari, luas daun sawi pakcoy tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan antara berbagai perlakuan. Hasil perlakuan pada usia tanaman 14 hari juga tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan. Namun, data menunjukkan bahwa pada usia tanaman 21 hari (sebesar 34,86 cm²) dan 28 hari (sebesar 50,307 cm²), perlakuan P5 (pupuk Organik Kasgot 125 gr/polybag) memberikan hasil terbaik. Hal ini sangat berbeda dengan hasil yang diperoleh dari perlakuan lainnya. Seperti yang digambarkan pada Gambar 2, grafik menunjukkan peningkatan yang nyata pada garis regresi untuk penggunaan pupuk organik kasgot dengan dosis 150 g, dibandingkan dengan aplikasi dosis 25 g. Luas daun yang paling luas diamati pada skenario penggunaan pupuk organik kasgot dosis 150 g. Hal ini menunjukkan bahwa dosis yang lebih tinggi dari pupuk organik kasgot berpotensi meningkatkan jumlah daun; namun, hal ini juga dapat menyebabkan daun saling menaungi satu sama lain, sehingga mengurangi penetrasi cahaya yang masuk. Penambahan luas daun dicapai terutama dengan aplikasi dosis pupuk organik kasgot 150 g.

Tabel 2. Rata-rata Tinggi Tanaman (cm) Sawi Pakcoy pada Berbagai Perlakuan Pupuk Organik Kasgot Umur 7, 14, 21 dan 28HST.

Perlakuan	TINGGI TANAMAN (cm)			
	7 HST	14 HST	21 HST	28 HST
P0	9.25 a	11.3 a	12.93 a	15.4 ab
P1	9.27 a	11.7 ab	13.46 a	15.22 a
P2	9.07 a	12.05 abc	13.1 a	16.35 ab
P3	9.62 a	12.02 abc	13.83 ab	16.8 ab
P4	10.02 a	12.62 abc	14.94 ab	18.12 ab
P5	10.22 a	13.77 c	15.7 b	18.17 b
P6	10.6 a	13.22 bc	15.08cab	17.02 ab

Informasi dari Tabel 2 menunjukkan bahwa pada usia 7 hari setelah tanam (HST), tinggi tanaman sawi pakcoy paling optimal terjadi pada perlakuan P5 (pupuk Organik Kasgot 125 gr/polybag), menunjukkan perbedaan yang signifikan dari perlakuan lainnya. Pada usia 14 HST, perlakuan P5 (pupuk Organik Kasgot 125 gr/polybag) juga menunjukkan perbedaan yang signifikan dari perlakuan lainnya. Begitu juga pada usia 28 HST, perlakuan P5 (pupuk Organik Kasgot 125 gr/polybag) menunjukkan perbedaan yang sangat signifikan dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Dzikrul Muhammad Ilham, Army Dita Serdani, Palupi Puspitorini, & Tri Endrawati, 2024. Aplikasi Dosis Pupuk Organik Kasgot Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Pakcoy (*Brassica rapa L.*). *Journal Grafting*. (2024), 14(2) 47-53

Analisis variasi (ANOVA) terhadap variabel "Jumlah Daun" pada tanaman sawi pakcoy menunjukkan bahwa pada usia tanaman 7 hari setelah tanam (HST), tidak ada pengaruh yang signifikan yang berasal dari pupuk organik kasgot terhadap pertumbuhan daun. Namun, pada usia 14, 21, dan 28 HST, penggunaan pupuk organik kasgot terkait dengan peningkatan jumlah daun pada tanaman sawi pakcoy, seperti yang tergambar pada Lampiran 3. Informasi lebih lanjut terdapat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata Jumlah daun (helai) Tanaman Sawi Pakcoy Pada Berbagai Perlakuan Pupuk Organik Kasgot Umur 7, 14, 21 dan 28

Perlakuan	JUMLAH DAUN (Helai)			
	7 HST	14 HST	21 HST	28 HST
P0	4.5 a	5.25 a	8.5 a	12.25 a
P1	4 a	5.5 ab	8.25 a	12.5 ab
P2	4 a	6.5 ab	8.75 a	13 abc
P3	4.5 a	6.5 ab	8.75 a	12.75 abc
P4	4.5 a	6 abc	9.75 ab	14 bc
P5	4.75 a	6.75 c	9.75 ab	14.75 c
P6	4.5 a	5.75 abc	10 b	14.25 bc

Informasi dari Tabel 3 mengungkapkan bahwa pada usia 7 hari setelah tanam (HST), tanaman sawi pakcoy menunjukkan produksi daun yang tinggi pada perlakuan P5 (pupuk Organik Kasgot 125 gr/polybag), dengan pola yang hampir serupa dengan perlakuan lainnya. Pada usia 14 HST, pola pertumbuhan pada perlakuan P5 (pupuk Organik Kasgot 125 gr/polybag) hampir serupa dengan perlakuan lainnya. Pada usia 21 HST, perlakuan P6 (pupuk Organik Kasgot 150 gr/polybag) memiliki pola pertumbuhan yang hampir serupa dengan perlakuan lainnya, sedangkan pada usia 28 HST, perlakuan P6 (pupuk Organik Kasgot 150 gr/polybag) juga menunjukkan pola yang hampir serupa dengan perlakuan lainnya.

Hasil grafik persamaan regresi (seperti yang diilustrasikan pada gambar 7) menunjukkan hubungan linier antara dosis pupuk organik kascing dan jumlah daun per tanaman. Persamaan yang mewakili hubungan ini adalah $Y = 0,339 + 11,857X$, dan koefisien determinasi mencapai 52,2%. Hal ini menunjukkan bahwa dosis pupuk organik kasgot yang lebih besar berhubungan dengan jumlah daun per tanaman yang lebih tinggi. Hal ini menggarisbawahi kontribusi efektif dari unsur hara yang ada di dalam pupuk organik kasgot.

Hasil analisis varians (ANOVA) untuk variabel "Rata-rata berat segar tanaman tanpa akar (Gram)" pada tanaman sawi pakcoy menunjukkan adanya pengaruh yang signifikan akibat pemberian pupuk organik kasgot. Tabel 4 menunjukkan bahwa perlakuan yang paling baik terdapat pada perlakuan P5, yaitu pemberian pupuk organik kasgot dengan takaran 125 gram per polibag.

Tabel 4. Rata-rata Bobot Segar tanpa akar (gram) Tanaman Sawi Pakcoy Pada Berbagai Perlakuan Pada Umur 30HST.

Perlakuan	Berat Basah Tanaman per Gram (tanpa akar)
P0	38.25ab
P1	35.75a
P2	40.5b
P3	39.75b
P4	41.75bc
P5	47.75cd
P6	44.75d

Pemberian pupuk organik kasgot memiliki pengaruh yang signifikan terhadap jumlah daun pada tanaman sawi pakcoy. Menurut Lingga (1991), karena penyerapan nutrisi N, daun dapat tumbuh dan berkembang lebih baik, yang dapat memicu pertumbuhan tunas baru secara cepat. Hamin (2004) dan Belladina (2022) menjelaskan bahwa peningkatan jumlah daun mempercepat proses fotosintesis, menghasilkan lebih banyak fotosintat, dan meningkatkan berat kering bagian atas tanaman. Dampaknya adalah penggunaan energi yang lebih efisien untuk pertumbuhan daun, yang pada akhirnya meningkatkan kualitasnya. Bahan organik memiliki peran krusial dalam menjaga kesehatan tanah, bahkan dalam jumlah yang kecil, karena mempengaruhi kemampuan tanah dalam menyimpan dan menyediakan nutrisi penting seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) yang diperlukan oleh tanaman. Selain itu, bahan organik meningkatkan kapasitas pertukaran kation, mendorong pembentukan agregat tanah yang stabil, meningkatkan ketahanan tanah terhadap gaya kompresi, mempercepat laju infiltrasi air, menahan erosi, menyediakan sumber energi dan karbon bagi mikroorganisme tanah, mempertahankan siklus hara di dalam tanah, dan mengurangi dampak buruk yang terkait dengan keberadaan pestisida, logam berat, dan polutan lainnya.

Hasil analisa sidik ragam (Anova) 5% pada variabel pengamatan rata-rata bobot segar tanaman sawi pakcoy menunjukkan pengaruh yang nyata pada perlakuan pupuk organik kasgot. Variabel rata-rata bobot segar tanaman (Gram) digunakan sebagai petunjuk dalam menunjukkan ciri pertumbuhan tanaman sawi pakcoy. Pada variabel pengamatan rata-rata bobot segar tanaman pada penelitian yang telah dilaksanakan diperoleh bahwa rata-rata bobot segar tanaman terbaik diperoleh pada perlakuan P5 dengan taraf perlakuan 125 gram/polybag dengan hasil rata-rata bobot tanaman 47,75 gram.

Kemungkinan ini timbul karena pemberian pupuk organik kasgot memberikan tanaman sawi pakcoy sejumlah nutrisi yang lebih besar. Pendapat Sutejo (2002) mendukung hal ini dengan menyatakan bahwa penggunaan bahan organik dapat memenuhi kebutuhan tanaman akan nutrisi yang diperlukan untuk pertumbuhannya. Selain memiliki kandungan yang kaya akan unsur hara NPK, pupuk organik kasgot yang berasal dari dekomposisi larva Black Soldier Fly (BSF) memiliki kemampuan melindungi tanaman dari serangan mikroba berbahaya tertentu yang dapat mengganggu sistem perakaran tanaman, sesuai penelitian Sabdo dan Priscilla (2018).

Rata-rata bobot segar tanaman memiliki angka yang berfluktuasi bergantung pada pengairan serta keadaan kelembaban tanah maupun disekitar area tanaman. Bobot segar pada produk sayuran memiliki kepentingan ekonomi yang berhubungan erat dengan faktor kualitas hasil budidaya tanaman. Berat segar produk sayuran, bersama dengan atribut kualitas, memainkan peran penting dalam menentukan nilai pasar sayuran. Pertumbuhan adalah proses mendasar dalam kehidupan tanaman yang mengarah pada peningkatan ukuran dan secara langsung mempengaruhi hasil panen. Tekanan turgor yang tinggi pada batang, daun, dan akar sawi pakcoy merupakan hasil dari kandungan tanaman yang kaya akan nitrogen yang diserap dari unsur hara, terutama nitrogen (N). Karakteristik ini mencegah air di dalam bagian tanaman ini menguap, sehingga menjaga kadar airnya.

Temuan dari penelitian ini menunjukkan bahwa pertumbuhan tanaman sawi pakcoy dipengaruhi oleh faktor-faktor yang bervariasi, yang secara signifikan terkait dengan jumlah pupuk organik kasgot yang diterapkan. Pada tanaman dengan usia 21 dan 28 hari setelah tanam (HST), terdapat pengaruh yang terukur pada luas daun (dalam cm²), tinggi tanaman (dalam cm) pada tanaman berumur 14, 21, dan 28 HST, serta jumlah daun (dalam helai) pada tanaman dengan usia 14, 21, dan 28 HST. Tambahan pula, penggunaan pupuk organik kasgot memperlihatkan dampak signifikan pada berat rata-rata tanaman segar (dalam gram) pada tanaman berumur 30 HST. Perhatikan bahwa observasi variabel luas daun menjadi lebih efisien dan efektif dalam budidaya sawi pakcoy ini.

KESIMPULAN

Dari analisis hasil dan pembahasan, kesimpulan dapat ditarik bahwa penggunaan pupuk organik kasgot berkontribusi pada peningkatan pertumbuhan tanaman sawi pakcoy, baik pada tahap vegetatif maupun generatif. Hasil riset mengindikasikan bahwa parameter yang diamati, seperti luas daun (dalam cm²), tinggi tanaman (dalam cm), serta berat rata-rata tanaman segar (dalam gram), menunjukkan peningkatan yang signifikan. Hasil riset menunjukkan bahwa perlakuan dengan dosis pupuk organik kasgot P5, yakni sebanyak 125 gram per polybag, memberikan efek yang paling optimal terhadap pertumbuhan dan hasil panen sawi pakcoy.

DAFTAR PUSTAKA

- Aida R., K. (2015). *Aplikasi Urin Ternak Sebagai Sumber Nutrisi Pada Budidaya Selada (Lactuca Sativa) Dengan Sistem Hidroponik Sumbu*. Skripsi. Jurusan Agroteknologi. Fakultas Pertanian. UMY.
- Akasiska, R., R. Samekto, Siswadi. (2014). *Pengaruh Konsentrasi Nutrisi Dan Media Tanam Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Sawi Pakcoy (Brassica parachinensis) Sistem Hidroponik Vertikultur*. Inovasi Pertanian. 13(2) : 46-62.
- Iqbal, S. M. (2021). *Kasgot Sebagai Alternatif Pupuk Organik Padat Pada Tanaman Sawi (Brassica Juncea L) Dengan Metode Vertikultur (Sebagai Sumber Belajar Materi Pertumbuhan Dan Perkembangan Tumbuhan Sma Kelas XII*. (Doctoral dissertation, UIN Raden Intan Lampung).
- Kare, B. D. Y., Sukerta, M., Javandira, C., & 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.
- Kastolani, Wanjat. (2019). *Utilization of BSF To Reduce Organic Waste In Order to Restoration of the Citarum River Ecosystem*. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 286. 012017. 10.1088/1755-1315/286/1/012017.
- Kusuma, M.E. 2012. *Pengaruh Takaran Pupuk Kandang Kotoran Burung Puyuh Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi putih (Brassica Juncea L.)*. Jurnal Ilmu Hewani Tropika 1(1): 7-11.
- Naan Dan Jain. (2014). *Lettuce and Green Leaf Crop*. NaanDanJain Irrigation Ltd, Israel.
- Rismayanti, F., Abdullah, R., & Mulya, A. S. (2022). *Pengaruh Takaran Kasgot Kotoran Ayam Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Selada Krop (Lactuca sativa L.) Varietas Great Alisan*. Paspalum: Jurnal Ilmiah Pertanian, 10(1), 80. <https://doi.org/10.35138/paspalum.v10i1.375>
- Rukmana, R. (1994). *Bertanam sayuran Sawi*. Yogyakarta: Kanisius.
- Sabdo, Arief. Priscilia, Dana. 2018. *Penggunaan Larva (Maggot) Black SoldierFly (BSF) dalam Pengolahan Limbah Organik*. Seameo Boitrop: Bogor
- Salim, Iqbal M. (2021). *Kasgot Sebagai Alternatif Pupuk Organik Pada Tanaman Sawi (Brassica juncea L) Dengan Metode Vertikultur*. Universitas Islam Negeri Raden Intan, Lampung
- Saparinto, C. (2013). *Grow your own vegetables-panduan praktis menanam 14 Sayuran Konsumsi Populer di Pekarangan*. Yogyakarta: Penebar Swadaya. 180 hlm.
- Soetedjo, M.M. dan A.G Kartasapoetra. (2013). *Pupuk dan Cara Pemupukan*. PT. Bima Aksara, Jakarta.

Dzikrul Muhammad Ilham, Army Dita Serdani, Palupi Puspitorini, & Tri Endrawati, 2024. Aplikasi Dosis Pupuk Organik Kasgot Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Pakcoy (*Brassica rapa L.*). *Journal Grafting*. (2024), 14(2) 47-53

- Somerville, C., Cohen, M., Pantanella, E., Stankus, A., & Lovatelli, A. (2014). *Small-scale aquaponic food production: integrated fish and plant farming*. FAO Fisheries and aquaculture technical paper, (589), I.
- Yustian, R. (2016). *Aplikasi Kompos Limbah Kubis Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Pakcoy (Brassica rapa L.)*. Medan: Universitas Medan Area.
- Zhu, F. X, Yao, Y. L., Wang, S.J., Du, R.G., Wang, W.P., Chen, X.Y., Hong, C.L., Qi, B., Xue, Z.Y., & Yang, H.Q.. (2015). *Housefly Maggot-treated Composting as Sustainable Option for Pig Manure Management*. Waste Management. Elsevier Ltd, 35, pp. 62–67.