

Original Research Paper

The Growth Response of Kale Land (*Ipomoea reptans* Poir) to the Applications of Vermicompost and NPK Fertilizer

Ahmad Raksun^{1*}, Moh. Liwa Ilhamdi¹, I Wayan Merta¹, I Gde Mertha¹

¹Biology Education Study Program, FKIP, University of Mataram, Indonesia

Article History

Received : February 28th, 2022

Revised : March 25th, 2022

Accepted : May 07th, 2022

*Corresponding Author:

Ahmad Raksun,

Biology Education Study
Program, FKIP, University of
Mataram, Indonesia.

Email:

ahmadraksun21@gmail.com

Abstract: Kale land is a short-lived plant, containing the nutrients needed by the human body. The growth of kale land is influenced by various factors, one of which is the adequate supply of nutrients needed by plants. Fertilization is one of the efforts that can be done to ensure the availability of nutrients on agricultural land. Research has been carried out on the growth response of kale land due to the application of vermicompost and NPK fertilizers. The purpose of this research is to obtain information about (1) increased growth of kale land due to the application of vermicompost, (2) increased growth of kale land due to application of NPK fertilizer, (3) increased growth of kale land due to the interaction of vermicompost and NPK fertilizer treatments. The research was carried out using an experimental method in the form of factorial arranged according to a completely randomized design. The first factor is vermicompost (C) with doses of 0 kg, 0.4 kg, 0.8 kg, 1.2 kg and 1.6 kg vermicompost per square meter of agricultural land. The second factor is the application of NPK fertilizer (P) at a dose of 0 g, 0.5 g, 1 g, 1.5 g per plant. Thus there were 20 treatment combinations and each combination was carried out with 3 replications. The growth parameters observed were plant height, total leaf, leaf length, leaf width and stem diameter of land kale. Research data were analyzed by Anova. The conclusions of the study were: (1) The application of vermicompost could increase plant height, number of leaves, leaf length and leaf width but could not increase stem diameter of kale land (2) application of NPK fertilizer can improve all growth parameters of kale land kangkong. (3) The interaction of vermicompost and NPK fertilizer cannot increase the growth of kale land.

Keywords: vermicompost, NPK fertilizer and growth of kale land

Pendahuluan

Kangkung darat (*Ipomoea reptans* Poir) merupakan jenis tanaman yang dapat dipanen 39 hari setelah tanam. Morfologi batang kangkung darat tumbuh tegak, tahan terhadap serangan virus keriting, penyakit karat dan memiliki citarasa yang enak dengan tingkat produksi dapat mencapai 12 – 44 ton/hektar (Santoso, 2008). Kangkung darat mengandung protein, karbohidrat, serat, vitamin B1, vitamin B2, vitamin B6 dan mineral. Adapun mineral yang terdapat pada kangkung darat meliputi natrium, calcium, Ferrum, dan phosfor (Rizki, 2013)

Pemberian pupuk/rabuk pada lahan persawahan merupakan salah satu upaya untuk memacu pertumbuhan kangkung darat. Pemupukan merupakan kegiatan untuk menjaga daya dukung tanah terhadap tanaman. Pemupukan dilaksanakan agar hara dalam tanah tersedia dalam jumlah yang cukup bagi tanaman (Rochani 2007). Kondisi yang ada saat sekarang

ini adalah petani sangat tergantung pada pupuk kimia anorganik karena harganya yang murah dan hasilnya yang terlihat relatif lebih cepat. Kondisi tersebut tanpa disadari memiliki dampak negatif dimana para petani semakin akrab dan sangat tergantung pada pupuk kimia. Selain itu petani telah menggunakan pupuk kimia melampaui takaran yang dianjurkan (Purba et al 2022). Lebih lanjut dijelaskan oleh Purba et al (2022) bahwa dari sekian banyak pupuk kimia yang digunakan, sebagian diantaranya tidak dapat dimanfaatkan karena menguap dan terbawa air kehilir. Dampak negatif penggunaan pupuk kimia dan pestisida kimia semakin dirasakan petani, diantaranya tingkat kesuburan tanah yang semakin menurun, banyaknya serangan organisme pengganggu, penurunan populasi mikroorganisme yang bermanfaat bagi tanaman dan tercemarnya lingkungan.

Dalam upaya meminimalkan pengaruh kurang baik aplikasi rabuk anorganik maka aplikasi rabuk anorganik perlu dikurangi dengan

cara mengkombinasikannya dengan rabuk organik. Salah satu rabuk organik yang dapat diaplikasikan yaitu kascing. Pada rabuk kascing dapat ditemukan unsur hara makro dan mikro. Di dalam kascing dapat ditemukan unsur molibdenum, cuprum, nitrogen, zinkum, calsium, kalium, Phosfor, magnesium, mangan, dan ferrum. Keberadaan berbagai macam nutrient tersebut dalam jumlah yang seimbang, memiliki efek yang baik bagi tanaman (Mulat, 2003)

Aplikasi rabuk kascing memiliki efek positif terhadap berbagai spesies tanaman. Wahyudin dan Irwan (2019) menyimpulkan bahwa pemberian kascing dan bioaktivator memberikan pengaruh yang nyata terhadap berat basah, berat kering, tinggi batang dan jumlah daun sawi. Selanjutnya Marpaung dan laoly (2019) menemukan bahwa perlakuan kascing hingga 2 kg/plot berpengaruh nyata terhadap diameter umbi, bobot basah umbi per plot, bobot basah umbi per tanaman, tinggi tanaman, bobot kering umbi per tanaman dan bobot kering umbi per plot tanaman bawang merah. Demikian juga hasil penelitian Pratama et al (2018) pada tanaman sawi menyimpulkan bahwa penambahan rabuk kascing berpengaruh signifikan terhadap berat basah, berat kering, tinggi tanaman, dan total daun sawi umur 2 minggu.

Tujuan pelaksanaan penelitian ini adalah untuk menenukan (1) respon pertumbuhan tanaman yang diteliti terhadap aplikasi rabuk kascing, (2) respon pertumbuhan tanaman yang diteliti terhadap aplikasi rabuk NPK, (3) respon pertumbuhan tanaman yang diteliti terhadap aplikasi kombinasi rabuk kascing dan NPK, (4) dosis terbaik perlakuan untuk mendukung pertumbuhan tanaman kangkung darat.

Bahan dan Metode

Pelaksanaan nelitian diawali pada bulan Juni dan berakhir pada bulan Agustus 2021. Materi-materi yang dimanfaatkan meliputi Puradan 3G, Akurata 20 EC, Fungisida Antracol,

air sumur, pagar anyaman bambu, benih kangkung darat, rabuk kascing, rabuk NPK, dan tanah sawah. Adapun peralatan yang diperlukan meliputi terpal, gelas ukur, timbangan, mesin pompa air dan sabit. Tahapan penelitian meliputi: (1) diskusi tim pneliti, (2) penyiapan peralatan dan materi (3) Pengolahan lahan percobaan, (4) pengaturan bedengan, (5) perlakuan kascing, (6) penanaman kangkung darat, (7) perlakuan pupuk NPK, (8) pemeliharaan tanaman dan (9) pengambilan data penelitian.

Penelitian dilaksanakan menggunakan metode eksperimen 2 faktor. Faktor 1 yaitu pupuk kascing (C) dengan dosis 0 kg, 0,4 kg, 0,8kg, 1,2 kg dan 1,6 kg rabuk kascing per meter persegi lahan pertanian. Faktor ke 2 yaitu aplikasi rabuk NPK (P) yang terdiri atas 0 g, 0,5 g, 1 g, 1,5 g per tanaman. Oleh karena itu terdapat 20 unit perlakuan dan masing-masing unit dilakukan 3 kali ulangan dan diperoleh 60 unit perlakuan. Pada setiap unit perlakuan terdapat 10 tanaman dan untuk setiap unit percobaan diambil 2 tanaman dijadikan sampel yang dipilih secara acak. Data penelitian diuji stastik dengan uji Anova. Parameter yang diamati adalah tinggi tanaman, total daun, panjang daun dan lebar daun kangkung darat (Azrai et al, 2017).

Hasil dan Pembahasan

Panjang Helaian Daun

Pengambilan data panjang daun tanaman dilaksanakan ketika kangkung darat berumur 24 hari setelah tanam. Panjang helaian daun tanaman kangkung darat berbeda-beda tergantung kadar rabuk kascing dan NPK yang diaplikasikan. Selanjutnya ditemukan panjang daun tanaman tertinggi yaitu 136 mm pada unit percobaan C4P3 (aplikasi 1,6 kg rabuk organik kascing dan 1 gram rabuk NPK. Data panjang daun tanaman terendah adalah 126 mm, ditemukan pada unit percobaan C0P0. Adapun data rerata panjang daun tanaman kangkung darat dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Panjang Daun (mm) Tanaman Kangkung Darat Akibat Variasi Dosis Rabuk Kascing dan NPK

Unit Percobaan	Panjang Daun (mm)	Unit Percobaan	Panjang Daun (mm)
C0P0	126	C3P0	129
C0P1	127	C3P1	130
C0P2	128	C3P2	132
C0P3	128	C3P3	133
C0P5	127	C3P5	133

C1P0	127	C4P0	130
C1P1	128	C4P1	132
C1P2	128	C4P2	133
C1P3	130	C4P3	136
C1P4	129	C4P4	135

Hasil uji Anova menunjukkan bahwa terdapat peningkatan panjang daun kangkung darat yang signifikan yang disebabkan oleh aplikasi rabuk kascing. Aplikasi rabuk NPK mengakibatkan adanya peningkatan panjang daun kangkung darat. Kombinasi perlakuan rabuk kascing dan NPK memiliki efek yang tidak nyata terhadap panjang helaian daun kangkung darat. Terjadinya penambahan ukuran daun kangkung darat karena pengaruh aplikasi kascing dimungkinkan oleh meningkatnya ketersediaan unsur hara pada media tanam. Penggunaan pupuk kascing diketahui dapat meningkatkan nitrogen tersedia tanah dimana peningkatan paling tinggi dihasilkan pada perlakuan 3 ton kascing untuk 1 hektar lahan, meningkatkan penyerapan nitrogen dengan peningkatan optimum didapatkan pada aplikasi rabuk kascing 3 ton untuk 1 hektar lahan, menaikkan kandungan nitrogen tanah dengan kenaikan optimum diperoleh dengan pemberian rabuk kascing 3 ton untuk 1 hektar lahan (Khairani et al, 2010).

Pemberian rabuk NPK dapat menaikkan panjang daun kangkung darat. Adanya peningkatan panjang daun kangkung darat karena aplikasi rabuk NPK dimungkinkan karena rabuk nitrogen, fosfor dan kalium merupakan unsur hara makro yang diperlukan untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Firmansyah, et al, 2017). Selanjutnya dijelaskan bahwa unsur hara N berperan dalam memacu pertumbuhan dengan efek utama pada pertumbuhan vegetatif (Endah, 2005). Hasil penelitian yang sama ditemukan pada spesies

yang lain. Raksun et al (2021) menyimpulkan bahwa penambahan rabuk NPK secara nyata mempertinggi panjang daun terung hijau. Dosis NPK terbaik untuk tanaman terung hijau adalah 2 gram per tanaman. Selanjutnya pada tanaman jagung manis Raksun et al (2021) menemukan bahwa pemberian pupuk NPK secara signifikan meningkatkan panjang daun. Dosis 6 g rabuk NPK untuk 1 tanaman dapat memacu pertumbuhan yang lebih baik dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Penambahan rabuk NPK berdampak signifikan dalam menaikkan panjang daun tanaman tomat dengan dosis terbaik adalah 0,8 gram per tanaman (Raksun et al, 2021). Demikian juga pada tanaman sawi, Raksun et al (2020) menyimpulkan bahwa pemberian rabuk NPK dapat menambah ukuran panjang daun tanaman.

Tinggi Tanaman

Pengambilan data tinggi tanaman dilakukan ketika tanaman berumur 25 hari. Data tinggi tanaman kangkung darat bervariasi sesuai dengan kadar pemberian rabuk kascing dan NPK. Tinggi tanaman kangkung darat terbaik yaitu 24 cm diperoleh pada unit percobaan C4G3 yaitu aplikasi kombinasi 1,6 kg rabuk kascing dan 1,0 g rabuk NPK. Tanaman kangkung darat terpendek yaitu 17 cm didapatkan dari aplikasi 0 kg rabuk kascing dan 0 g pupuk NPK. Rerata tinggi tanaman kangkung darat secara lengkap dapat dilihat pada Tabel di bawah ini.

Tabel 2. Data Tinggi Kangkung Darat (cm) setelah Aplikasi Pupuk Kascing dan NPK yang Diukur pada Saat Tanaman Berumur 25 hari

Unit Percobaan	Tinggi tanaman	Unit Percobaan	Tinggi tanaman
C0P0	17	C3P0	20
C0P1	18	C3P1	21
C0P2	18	C3P2	21
C0P3	19	C3P3	22
C0P5	19	C3P5	22
C1P0	18	C4P0	21
C1P1	19	C4P1	22
C1P2	19	C4P2	22
C1P3	20	C4P3	24
C1P4	19	C4P4	22

Dari hasil analisis sidik ragam diketahui bahwa penambahan rabuk kascing dengan dosis berbeda beda berpengaruh nyata dalam meningkatkan tinggi batang. Penambahan rabuk NPK secara signifikan dapat menaikkan tinggi tanaman. Interaksi aplikasi rabuk kascing dan NPK tidak berdampak signifikan pada tinggi tanaman. Penambahan kascing memiliki efek terhadap perbaikan kondisi lahan pertanian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi kascing secara signifikan dapat meningkatkan kandungan nitrogen, kandungan fosfor tanah, kandungan bahan organik, pH-tanah dan kandungan mikroorganisme (Sinda et al, 2015). Kemampuan pupuk kascing meningkatkan kesuburan tanah menyebabkan terjadinya peningkatan tinggi tanaman akibat aplikasi pupuk kascing. Pada tanaman yang lain juga didapatkan bahwa penambahan rabuk kascing dapat memacu penambahan tinggi batang. Perlakuan kascing dapat meningkatkan tinggi tanaman bawang merah. Disamping itu penambahan rabuk kascing juga mampu mempertinggi jumlah daun dan berat umbi segar per plot (Nurdiana, 2019). Penambahan rabuk kascing dapat mempertinggi total daun tanaman kedelai (Fanggidae et al, 2020) Penambahan rabuk kascing mampu meningkatkan volume tajuk, tinggi dan total daun tanaman selada. (Dosem et al, 2018). Perlakuan rabuk kascing berpengaruh nyata pada pertumbuhan bibit kopi (Arlen dan Fauzana, 2019)

Penambahan rabuk NPK secara signifikan meningkatkan pertumbuhan tanaman yang

diteliti. Beberapa penelitian juga memberikan hasil yang serupa. Perlakuan pupuk NPK dapat meningkatkan tinggi tanaman selada merah (Idha dan Herlina, 2018). Penambahan rabuk NPK berpengaruh signifikan menambah panjang batang tanaman kacang pajang. Perlakuan 150 kg pupuk NPK menghasilkan panjang tanaman yang optimal (Purwanto at al, 2019). Penambahan rabuk NPK mutiara secara nyata mampu menambah tinggi tanaman jagung. Dosis 180 g untuk 1 petak menunjukkan tinggi tanaman yang lebih baik dari pada dosis yang lain. (Assagaf, 2017). Perlakuan pupuk NPK hingga 600 g/plot berpengaruh nyata terhadap diameter umbi, bobot basah umbi per tanaman, bobot basah umbi per plot, bobot kering umbi per tanaman, bobot kering umbi per plot dan tinggi tanaman bawang merah (Marpaung dan laoly, 2019).

Total Helaian Daun Kangkung Darat

Total daun dihitung pada saat kangkung darat dalam usis 24 hari. Rerata total helaian daun tanaman kangkung darat berbeda-beda tergantung pada dosis rabuk kascing dan rabuk NPK yang ditambahkan. Total daun terbanyak adalah 9 helaian daun, yang diperoleh pada unit percobaan C4P3 (aplikasi 1,6 kg rabuk kascing dan 1 gram pupuk NPK). Jumlah daun tanaman kangkung darat yang paling sedikit yaitu 6 helaian daun, ditemukan pada unit percobaan C0P0. Adapun rerata total daun tanaman percobaan dapat dilihat pada Tabel berikut.

Tabel 3. Data Pengaruh Perlakuan Rabuk Kascing dan NPK terhadap rerata Total Daun.

Unit Perlakuan	Total Daun	Unit Perlakuan	Total Daun
	6	C3P0	7
C0P1	7	C3P1	8
C0P2	7	C3P2	8
C0P3	7	C3P3	8
C0P5	7	C3P5	8
C1P0	7	C4P0	8
C1P1	8	C4P1	8
C1P2	8	C4P2	8
C1P3	8	C4P3	9
C1P4	7	C4P4	9

Analisis keragaman menunjukkan hasil bahwa perlakuan rabuk kascing mampu memacu

penambahan total daun kangkung darat. Penambahan rabuk NPK mampu memacu

penambahan total daun. Interaksi perlakuan rabuk kascing dan NPK tidak memberikan hasil yang nyata pada pertambahan total daun kangkung darat. Ditemukannya penambahan total daun kangkung darat setelah penambahan rabuk kascing disebabkan karena kascing memiliki unsur hara nitrogen dan fosfor yang mudah diabsorpsi oleh akar tanaman. Purwa (2007) menjelaskan bahwa kascing adalah rabuk organik yang banyak mengandung unsur hara mikro dan makro. Selain itu kascing mampu mengemburkan tanah sehingga mampu mengembalikan kesuburan tanah. Selanjutnya Indrayati dan Praseya (2017) menjelaskan bahwa kascing mengandung hara nitrogen dan fosfor sehingga kascing cukup baik untuk dimanfaatkan untuk memacu pertumbuhan tanaman.

Penambahan rabuk NPK juga mampu memacu meningkatkan total daun tanaman. Pupuk NPK mengandung hara makro nitrogen, phosphor dan kalium yang memiliki peran penting dalam metabolisme dan pertumbuhan tanaman. Kochhar dan Gujral (2020) menjelaskan bahwa unsur hara nitrogen memacu pertumbuhan vegetatif tanaman secara keseluruhan baik pertumbuhan akar, batang maupun daun, berperan penting dalam pembentukan klorofil yang sangat diperlukan dalam aktivitas fotosintesis. Selain itu unsur hara

nitrogen juga berperan penting dalam sintesis protein dan senyawa organik yang lain sehingga ketersediaan unsur hara nitrogen dapat memacu pembentukan sel-sel baru dan pertumbuhan tanaman secara keseluruhan. Lebih lanjut Kochhar dan Gujral (2020) menguraikan bahwa unsur hara fosfat berperan penting dalam respirasi dan fotosintesis serta pembentukan asam nukleat. Selanjutnya Pessaraki (1995) menguraikan bahwa unsur hara kalium berperan mempengaruhi penyerapan unsur hara yang lain, memacu kegiatan metabolisme dalam sel serta memacu pembentukan protein dan karbohidrat.

Lebar Daun

Penentuan lebar helaian daun dilakukan ketika usia tanaman 23 hari. Ditemukan bahwa lebar helaian daun tanaman kangkung darat dipengaruhi oleh kadar rabuk kascing dan NPK yang diaplikasikan. Lebar maksimum daun yang teramati adalah 34 mm diperoleh pada kombinasi perlakuan C4P3 yaitu penambahan 1,6 kg rabuk kascing yang ditambahkan bersama dengan 1 gram rabuk NPK. Rerata lebar daun minimum yang teramati adalah 26 mm, diperoleh pada unit percobaan C0P0. Rerata lebar helaian daun tanaman kangkung darat dapat dilihat pada Tabel di bawah ini.

Tabel 4. Hasil pengukuran Lebar Daun Kangkung Karena Pengaruh Perlakuan Rabuk Kascing dan NPK

Unit Percobaan	Lebar Helaian Daun (mm)	Unit Percobaan	Lebar Helaian Daun (mm)
	26	C3P0	29
C0P1	27	C3P1	30
C0P2	27	C3P2	30
C0P3	27	C3P3	31
C0P5	27	C3P5	30
C1P0	27	C4P0	30
C1P1	27	C4P1	31
C1P2	28	C4P2	31
C1P3	29	C4P3	34
C1P4	28	C4P4	33

Hasil uji Anova menunjukkan bahwa pemberian pupuk kascing secara signifikan menambah lebar helaian daun tanaman percobaan. Perbedaan dosis rabuk NPK menyebabkan adanya variasi lebar daun. Kombinasi penambahan rabuk kascing dan NPK tidak memiliki efek signifikan terhadap lebar daun tanaman percobaan. Adanya peningkatan ukuran helaian daun karena penambahan rabuk kascing terjadi sebab didalam kascing terdapat

materi organik yang mampu merubah kualitas lahan pertanian. Penelitian memberikan hasil bahwa rabuk yang diperoleh dengan melibatkan cacing tanah memiliki kondisi fisik, kimia dan biologi dengan kualitas yang lebih unggul dibandingkan dengan rabuk organik yang diperoleh tanpa melibatkan cacing tanah (Utama et al, 2017).

Penambahan rabuk NPK memiliki efek nyata pada penambahan lebar helaian daun

tanaman percobaan, hal ini dimungkinkan sebab rabuk NPK memiliki unsur hara nitrogen yang memacu pertumbuhan vegetative tanaman (Sutejo, 2008). Dengan demikian perlakuan pupuk NPK dengan dosis yang berbeda memberikan efek perbedaan lebar helaian daun tanaman. Selanjutnya Lingga (2002) menguraikan bahwa kegiatan metabolisme dalam tubuh tanaman ditentukan oleh ketersediaan unsur hara nitrogen, fosfor dan kalium terutama pada fase pertumbuhan vegetative tanaman. Dengan demikian peningkatan dosis pupuk NPK sampai pada dosis tertentu dapat menyebabkan terjadinya peningkatan lebar helaian daun tanaman. Demikian juga Bidwell (1979) menjelaskan bahwa nitrogen merupakan unsur hara yang paling banyak dibutuhkan oleh tanaman. Hal ini disebabkan karena 16% sampai dengan 18% protein terdiri dari nitrogen. Susunan kompleks protein merupakan polimer dari asam-asam alfa amino. Proses sintesis protein terlaksana pada daerah terbentuknya sel sel baru dan daerah pertumbuhan. Beberapa protein disintesis di dalam daun dan ditranslokasikan ke bagian lain dari tubuh tumbuhan

Kesimpulan

Kesimpulan penelitian ini bahwa: (1) aplikasi kascing tidak mampu menaikkan diameter batang tetapi mampu menaikkan tinggi tanaman, jumlah daun, panjang daun dan lebar daun kangkung darat, (2) aplikasi rabuk NPK mampu menaikkan seluruh parameter pertumbuhan kangkung darat, (3) Kombinasi penambahan rabuk kascing dan NPK tidak dapat meningkatkan pertumbuhan kangkung darat.

Ucapan Terima kasih

Kami Tim peneliti menyampaikan ucapan terima kasih yang tiada terhingga kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan atas terselenggaranya penelitian ini Terutama kepada Rektor Universitas Mataram yang telah penyediaan anggaran untuk penyelenggaraan penelitian.

Referensi

Arlen, F & Fauzana, H. (2019). Pengaruh Pemberian Dosis Pupuk Kascing dan Pupuk NPK terhadap Pertumbuhan Bibit Kopi

Arabika (*Coffea arabica* L.). *Jom Faperta*. 6(1): 1 - 14

- Assagaf, S.A.R. (2017). Pengaruh Pemberian Pupuk NPK Mutiara terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung (*Zea mays* L.) di Desa Batu Boy Kec. Namlea Kab. Buru. *Jurnal Ilmiah Agribisnis dan Perikanan*. 10(1): 72 – 78
- Azrai, M., Efendi, R., Zainuddin, B. & Nur, A. (2017). Aplikasi Star untuk Perancangan Percobaan Pertanian. CV Absolute Media. Yogyakarta
- Bidwell. (1979). *Plant Physiology*. Macmillan Co. Inc. New York.
- Dosem, I.R., Astuti, Y.T.M. dan Santosa, T.N.B. (2018). Pengaruh Dosis Pupuk Kascing dan Volume Penyiraman terhadap Hasil Tanaman Selada (*Lactuca sativa*). *Jurnal Agromast*. 3(1): 1 – 11
- Endah, J. (2005). *Membuat tanaman Hias rajin Berbunga*. Agromedia Pustaka. Jakarta
- Fanggidae, W.D., Sunar & Bachrun, L. (2020). Pengaruh Kombinasi Pupuk Bokashi, Pupuk Kascing dan Tanah terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max*). *Agrisia*. 13(1): 48 – 60
- Firmanyah, I., Syakir, M. & Lukman, L. (2017). Pengaruh Kombinasi Pupuk N, P dan K terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Terung (*Solanum melongena* L.) *J. Hort*. 27(1): 69 -78
- Idha, M.E., & Herlina, N. (2018). Pengaruh Macam Media Tanam dan Dosis Pupuk NPK terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Selada Merah (*Lactuca sativa* var. *Crispa*). *Produksi Tanaman*. 6(4):398 – 406
- Indrayati, Y.H. & Prasetya, B. (2017). *Cara Mudah dan Cepat Buat Kompos*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Khairani, I., Hartati, S. & Mujiono. (2010). Pengaruh Kascing dan Pupuk Anorganik terhadap ketersediaan nitrogen pada Alfisols dan serapannya oleh tanaman jagung manis (*Zea mays* L. *saccharata*). *Ilmu Tanah dan Agroklimatologi*. 7(20): 73 – 8
- Kochhar, S.L. & Gujral, S.K. 2020. *Plant Physiology Theory and Application*. Cambridge University Press.
- Lingga, P. (2002). *Petunjuk Penggunaan pupuk*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Marpaung, R.G. & laoly, M. (2019). Respon Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Varietas Tutuk

- Akibat Pemberian Pupuk kascing dan NPK. *Agrotekda*. 3(1): 46-54
- Mulat, T. (2003). *Membuat dan Memanfaatkan Kascing Pupuk Berkualitas*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Nurdiana, D., Maesyaroh, S.T. & Karmilah, M. (2019). Pengaruh Pemberian Pupuk Kascing dan Pupuk Organik Cair Kascing terhadap Pertumbuhan dan hasil Bawang Merah. *Jagros*. 4(1): 160 – 172
- Pessarakli, M. (1995). *Handbook of Plant and Crop Physiology*. Marcel Dekker, Inc. New York.
- Pratama, T.Y., Nurmatulis, & Rohmawati, I. (2018). Tanggap Beberapa Dosis Pupuk Organik Kascing terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica Juncea L.*) yang Berbeda varietas. *Agrologia*. 7(2): 81 – 89.
- Purba, D.W., Delimunthe, B.A., Septariani, D.N. Mahyati, Septiawan, R.B., Sudarmi, N, Megasari, R., Inayah, A.N., Anwarudini, O. & Amruddin (2022). *Sistem Pertanian Terpadu Pertanian Masa Depan*. Yayasan Kita Menulis. Medan
- Purwa. (2007). *Petunjuk Pemupukan*. AgroMedia. Jakarta
- Purwanto, I., Hasnelly & subagiono. (2019). Pengaruh Pemberian pupuk NPK terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Panjang (*Vigna sinensis L.*). *Jurnal sains Agro* 4(10): 1 – 9
- Raksun, A., Ilhamdi, L.M., Merta, I.W. & Mertha, I.G. 2020. Vegetative Growth of Pakcoy (*Brassica rapa L.*) Due to Different Dose of Bokashi and NPK Fertilizer. *Biologi Tropis*. 20(30): 452 – 459
- Raksun, A., Merta, I.W., Mertha, I.G. & Ilhamdi, M.L. (2021). Vegetative Growth of Green Eggplant Due to Treatment of Vermicompost and NPK Fertilizer. *Biologi Tropis*. 21(3): 917 – 925
- Raksun, A., Merta, I.W., Mertha, I.G. & Ilhamdi, M.L. (2021). Vegetative Growth of sweet Corn (*Zea mays L. Saccharata*) Due to Difference Doses of Horse Manure Compost and NPK Fertilizer. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*. 7(5): 168 – 174
- Raksun, A., Merta, I.W., Mertha, I.G. & Ilhamdi, M.L. (2021). The Effect of vermicompost and NPK Fertilizer on Tomato (*Solanum lycopersicum*) Growth. *Pijar MIPA*. 16(5):688-694
- Rizki, F. (2013). *The Miracle of Vegetables. Keajaiban 30 sayuran untuk mencegah dan mengatasi aneka penyakit*. PT. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Rochani, S. (2007). *Bercocok Tanam Rambutan*. Aksa Press. Jakarta
- Santoso, H.B. (2008). *Ragam dan Hasiat Tanaman Obat*. PT Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Sinda, K.N.M.K., Kartini, N & Atmaja, I.D. (2015). Pengaruh Dosis Pupuk Kascing Terhadap Hasil Tanaman Sawi (*Brassica juncea, L.*) Sifat Kimia dan Biologi pada Tanah Inceptisol Klungkung. *E-Jurnal Agroteknologi Tropika*. 4(3): 170 – 179
- Sutejo, M.M. (2008). *Pupuk dan Cara Pemupukan*. Rineka Cipta. Jakarta.
- Utama, D.S., Sudana, I.M. & Kartini, N.L. (2017). Pengaruh Penggunaan Sampah Organik dan cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) terhadap sifat kimia dan biologi pupuk kascing. *J. Agric. Sci and Biotechnol*. 6(1): 9 - 17
- Wahyudin, A. & Irwan, A.W. (2019). Pengaruh Dosis Kascing dan Bioaktivator terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica Juncea L.*) yang Dibudidayakan Secara Organik. *Jurnal Kultivasi*. 18(2):899-903