

Pengaruh Macam Bahan dan Konsentrasi Compost Tea terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit di *Pre Nursery*

Afrizal Hasibuan^{1*}, Pauliz Budi Hastuti², Ety Rosa Setyawati³

^{*1}Program Studi Agroteknologi, Institut Pertanian Stiper, Jl. Nangka II Maguwoharjo, Yogyakarta, 55282

E-mail: afrizalhasibuan09@gmail.com

²Program Studi Agroteknologi, Institut Pertanian Stiper, Jl. Nangka II Maguwoharjo, Yogyakarta, 55282

E-mail: pauliz@instiperjogja.ac.id

³Program Studi Agroteknologi, Institut Pertanian Stiper, Jl. Nangka II Maguwoharjo, Yogyakarta, 55282

E-mail: etyrosasetyawati@gmail.com

Abstract— This study aims to determine the effect of the application of various materials and the concentration of compost tea on the growth of oil palm seedlings in the pre-nursery. This research was conducted in Pasar Lembu Village, Air Joman District, Asahan Regency, North Sumatra Province. The study was conducted from March to May 2021. This study used a factorial experimental method arranged in a Completely Randomized Design (CRD) consisting of two factors, namely the various of compost tea material consisting of 3 levels (kascing, cow compost and goat compost) and the concentration of compost tea consisting of 3 levels, namely chemical fertilizers Urea and NPK (as control), 1:3, 1:5, 1:10. From these two factors, 12 treatment combinations were obtained with each treatment repeated 6 times, so that 72 plant samples were obtained. The research data were analyzed by analysis of variance at the 5% level. Significantly different data will be further tested with DMRT (Duncan's Multiple Range Test) at the 5% test level. Parameters observed in this study were plant height, number of leaves, stem diameter, crown fresh weight, shoot dry weight, root fresh weight, root dry weight and root length. The results showed that there was no significant interaction between the various of material and the concentration of compost tea on the growth of oil palm seedlings in the pre-nursery. The various materials of compost tea gave the same effect on all research parameters, as well as the concentration of compost tea. Giving compost tea concentration of 1:10 is more efficient and has been able to replace chemical fertilisers of oil palm seedlings in the pre nursery.

Keywords—: Palm oil; compost tea; concentration; various materials.

I. PENDAHULUAN

Kelapa sawit merupakan salah satu tanaman komoditas perkebunan sebagai penghasil utama minyak nabati dengan produktivitas lebih tinggi dibandingkan tanaman lainnya. Tanaman kelapa sawit berasal dari Afrika Barat yang saat ini berpotensi sebagai penghasil devisa terbesar di Indonesia dari sektor non migas. Pada tahun 2018, luas perkebunan kelapa sawit di Indonesia mencapai 14,33 juta hektar dengan hasil produksi sebesar 42,9 juta ton. Pada tahun 2019, terjadi peningkatan luas perkebunan kelapa sawit sebesar 1,88% dengan peningkatan produksi crude palm oil (CPO) sebesar 12,92% (BPS, 2019). Faktanya, budidaya kelapa sawit yang selama ini dilakukan masih banyak mengalami permasalahan terutama dalam proses pembibitan. Tanah yang pada pembibitan kelapa sawit di *pre nursery* yang kurang subur dan rendahnya bahan organik dapat mengakibatkan pertumbuhan kelapa sawit yang kurang optimal. Upaya yang dilakukan untuk memenuhi unsur hara sekaligus bahan organik di media pembibitan dilakukan dengan pemupukan. Menurut sumbernya, pupuk dibedakan menjadi 2 jenis, yaitu pupuk organik dan pupuk anorganik. Pupuk anorganik yang diberikan pada tanaman dalam jangka waktu yang lama dapat membuat sifat fisika, kimia dan biologi tanah menurun. Selain meningkatkan sektor pertanian, juga menyebabkan pencemaran tanah dan air (Khan *et al.*, 2018). Salah satu cara yang dapat digunakan untuk menambah unsur hara sekaligus meningkatkan bahan organik tanah yaitu melalui pemberian pupuk organik, hal ini dikarenakan pupuk organik mengandung nutrisi yang sangat dibutuhkan oleh tanaman dan mikroorganisme yang berguna untuk tanaman dan ekosistem yang berada di dalam tanah sehingga pengaplikasian ke dalam tanah mampu memperbaiki kesuburan tanah dan meningkatkan kemampuan tanaman agar tidak terserang patogen (Berek, 2017). Pupuk organik dalam bentuk kompos dapat dibuat menjadi compost tea atau teh kompos.

Compost tea atau teh kompos merupakan ekstrak dari kompos yang biasanya difermentasi terlebih dahulu. Bahan yang digunakan dalam pembuatan compost tea dapat berasal dari limbah organik seperti kotoran ternak (kotoran sapi, kotoran kambing, kascing), limbah hasil pertanian, limbah pasar, dan lainnya. Adugna (2016) menyatakan bahwa penggunaan kompos merupakan salah satu faktor terpenting yang berkontribusi terhadap peningkatan produktivitas dan pertanian berkelanjutan. Selain itu, kompos dapat mengatasi masalah yang dihadapi petani dengan menurunnya kesuburan tanahnya. Kompos memiliki unsur hara yang lengkap baik makro maupun mikro dan meningkatkan stabilitas struktural tanah, meningkatkan kapasitas menahan air dan ketersediaan air tanaman, mengurangi pencucian nutrisi dan mengurangi erosi dan penguapan.

Untuk membuat teh kompos, maka kualitas kompos sebagai bahan baku harus diperhatikan. Menurut penelitian Melsasail *et al.*, (2019) kandungan unsur hara kotoran sapi pada dataran tinggi adalah 0,68% N, 0,34% P, 0,36% K, dan C-Organik 10,42%. Kandungan unsur hara kotoran kambing yaitu 0,7% N, 0,4% P, 0,25% K, 0,4% Ca, dan C/N 20-25% (Simanungkalit *et al.*,

2006). Sedangkan kandungan unsur hara kascing adalah 1,38 - 2,12% N, 0,72 - 1,61% P, 0,54 - 0,93% K, 0,80 - 1,24% Ca, 0,98 - 1,21% Mg, dan C/N 25 - 35 (Badruzzaman *et al.*, 2016).

Hasil penelitian Neonbeni dan Hoar (2020) menunjukkan bahwa aplikasi teh kompos murni dapat meningkatkan bobot umbi majemuk bawang putih, sedangkan pada penelitian Tantawy *et al.*, (2009) menunjukkan bahwa aplikasi teh kompos secara signifikan meningkatkan hasil pucuk kering, umbi segar kentang, meningkatkan berat kering kentang, protein kasar, berat jenis umbi kentang di kedua musim. Chaulagain *et al.*, (2017) menyatakan bahwa pemberian kascing dapat memberikan unsur hara yang dibutuhkan tanaman, seperti unsur hara makro (Nitrogen, Fosfor dan Kalium) dan unsur hara mikro, seperti besi, tembaga, dan seng, mengandung mikroba yang bermanfaat seperti bakteri pengikat nitrogen dan fosfat, actinomycetes dan zat pengatur tumbuh seperti auksin, sitokinin dan giberelin. Penelitian yang dilakukan oleh Pant, *et al.*, (2009) menyatakan aplikasi teh kompos kotoran bekas cacing (kascing) pada tanaman pak choi (*Chinese cabbage*) dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman, meningkatkan produksi tanaman, meningkatkan penyerapan hara terutama nitrogen, menyediakan nutrisi mineral, dan dapat menurunkan asam karbolat yang ada di dalam tubuh tanaman. Selain itu Welke (2005) menunjukkan bahwa pemberian teh kompos dari bahan rabuk sapi yang di produksi secara aerobik dapat meningkatkan produksi stroberi di Kanada sebesar 1,7 t/ha dibandingkan dengan kontrol. Pada penelitian Neonbeni dan Seran (2017) menunjukkan bahwa pengaplikasian teh kompos dengan konsentrasi 1:5 mampu menurunkan serangan karat daun yang menunjukkan adanya peningkatan ketahanan tanaman kacang hijau terhadap serangan penyakit karat daun. Sehingga pengaplikasian compost tea juga diprediksi mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian berbagai macam bahan dan konsentrasi compost tea serta interaksi antara berbagai macam bahan dan konsentrasi compost tea terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di *pre nursery*.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di Desa Pasar Lembu, Kecamatan Air Joman, Kabupaten Asahan, Provinsi Sumatra Utara. Penelitian dilaksanakan di bulan Maret sampai Mei 2021. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode percobaan faktorial yang terdiri dari 2 faktor dan disusun dalam RAL (Rancangan Acak Lengkap) dengan rincian sebagai berikut : Faktor 1 adalah bahan compost tea yang terdiri dari 3 aras yaitu kascing (kotoran bekas cacing), kompos kotoran sapi, dan kompos kotoran kambing. Faktor 2 adalah konsentrasi compost tea yang terdiri dari 4 aras yaitu pupuk kimia Urea dan NPK (kontrol), 1:3, 1:5), dan 1:10. Dari kedua perlakuan diperoleh 12 kombinasi perlakuan dan masing-masing kombinasi diulang sebanyak 6 kali sehingga diperoleh 72 sampel tanaman. Pengukuran dilakukan terhadap jumlah daun, tinggi bibi, diameter batang, berat segar tajuk, berat segar akar, berat kering tajuk, berat kering akar, dan panjang akar bibit kelapa sawit. Hasil pengamatan dianalisis menggunakan sidik ragam (*analysis of variance*) pada jenjang 5%. Untuk mengetahui perbedaan antara setiap pemberian perlakuan dilakukan uji DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*) pada jenjang nyata 5%.

Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian yaitu jangka sorong, timbangan digital, penggaris, aerator, dan oven. Untuk bahan yang digunakan pada penelitian yaitu kotoran sapi, kotoran kambing, kascing (kotoran bekas cacing), pupuk anorganik (Urea dan NPK), molase, dekomposer EM4, tanah regosol dan kecambah kelapa sawit (DxP) varietas tenera dengan nama benih Simalungun.

Pembuatan compost tea dimulai dengan mengumpulkan limbah organik (kascing, kotoran sapi dan kotoran kambing). Kotoran sapi dan kotoran kambing kemudian dikomposkan selama 1 bulan. Setelah bahan kompos kotoran sapi, kotoran kambing, dan kascing (kotoran bekas cacing) sudah siap digunakan, maka ditimbang masing-masing 1 kg dan dimasukkan ke dalam kain putih yang tipis, kemudian dimasukkan dalam ember yang berisikan air 3 liter, 5 liter dan 10 liter di setiap perlakuan. Kemudian ditambahkan molase dan dekomposer pada setiap ember yang berisikan kompos dan air masing-masing 5 ml/ liter air. Kompos yang sudah diberikan air, molase dan dekomposer EM4 diaduk hingga homogen, kemudian di aerasi selama 24 jam. Setelah itu compost tea bisa digunakan.

Selanjutnya lahan penelitian yang digunakan harus dekat dengan sumber air, datar, dan tidak tergenang saat hujan. Naungan dibuat dengan lebar 3 meter, panjang 4 meter, tinggi sebelah utara $\pm$ 1,8 m dan sebelah selatan $\pm$ 2,3 m. Bagian atas dan keliling naungan ditutup dengan menggunakan plastik transparan.

Penyiapan media tanam, tanah yang akan digunakan dalam penelitian ini yaitu tanah regosol bagian atas (*top soil*). Tanah kemudian diayak dan dimasukkan ke dalam polybag (15 x 15) cm. Penanaman kecambah kelapa sawit yang dilakukan yaitu dengan cara membuat lubang dengan menggunakan kayu atau jari tangan tepat pada bagian tengah polybag dengan kedalaman lubang yaitu 2-3 cm. Kecambah ditanam dalam posisi plumula (calon batang) menghadap ke atas, radikula (calon akar) menghadap ke bawah.

Penyiraman pupuk compost tea dilakukan menggunakan gelas ukur dengan volume penyiram 50 ml/bibit, yang dilakukan seminggu sekali dimulai pada minggu ke 4 setelah tanam dan dilakukan selama 12 kali dengan pemberian dilakukan pada sore hari, sedangkan untuk kontrol diberi perlakuan pupuk kimia yaitu pupuk Urea dan NPK dengan cara dilarutkan dengan dosis 2g/liter air dan volume pemberian di setiap bibit sebanyak 50 ml/bibit. Pemberian pupuk Urea dilakukan pada minggu genap (6,8,10,12), Sedangkan pemberian pupuk NPK dilakukan pada minggu ganjil (5,7,9,11). Pemeliharaan bibit kelapa sawit di *pre nursery* dilakukan dengan menyiram air ke bibit dengan volume 50 ml/bibit pada pagi hari dan 50 ml/ bibit pada sore hari, serta penyiangan gulma dilakukan 2 minggu sekali. Pemanenan bibit kelapa sawit di *pre nursery* dilakukan pada umur 3 bulan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Respon bibit kelapa sawit di *pre nursery* terhadap berbagai macam bahan dan konsentrasi compost tea dapat dilihat pada Tabel 1 dan 2.

Tabel 1. Pengaruh macam bahan compost tea terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di *pre nursery*

Parameter	Macam bahan		
	Kascing	Kompos sapi	Kompos kambing
Tinggi bibit (cm)	23,43 a	23,52 a	23,06 a
Jumlah daun (helai)	5,00 a	4,71 a	5,08 a
Diameter batang (mm)	10,00 a	9,33 a	10,00 a
Berat segar tajuk (g)	4,66 a	4,24 a	4,67 a
Berat kering tajuk (g)	1,70 a	1,32 a	1,44 a
Berat segar akar (g)	4,55 a	4,32 a	4,56 a
Berat kering akar (g)	0,71 a	0,60 a	0,65 a
Panjang akar (cm)	23,43 a	23,52 a	23,06 a

Keterangan : Angka rerata pada baris yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan DMRT pada taraf uji 5%.

Hasil analisis sidik ragam yang telah dilakukan menunjukkan bahwa tidak ada interaksi nyata antara macam bahan dan konsentrasi compost tea pada semua parameter pertumbuhan bibit kelapa sawit di *pre nursery*. Hal ini diduga pemberian nutrisi yang berasal dari berbagai bahan kompos tidak berkorelasi terhadap konsentrasi compost tea yang diberikan dalam pembibitan kelapa sawit di *pre nursery*.

Hasil penelitian pada Tabel 1 menunjukkan bahwa pemberian macam bahan compost tea (kascing, kompos kotoran sapi dan kompos kambing) memberikan pengaruh yang sama terhadap tinggi bibit, jumlah daun, diameter batang, berat segar tajuk, berat kering tajuk, berat segar akar, berat kering akar, dan panjang akar pada bibit kelapa sawit di *pre nursery*. Hal ini diduga karena kandungan dari berbagai macam bahan organik kascing, kompos sapi dan kompos kambing yang sudah matang memberikan unsur hara atau nutrisi yang dapat diserap oleh tanaman dalam jumlah yang sama sehingga memberikan pertumbuhan yang telah sesuai standar pertumbuhan bibit kelapa sawit di *pre nursery*. Walaupun tidak berbeda nyata, pemberian bahan compost tea kascing cenderung memiliki pengaruh yang lebih baik dilihat pada parameter berat kering tajuk dan berat kering akar. Hal ini dikarenakan kandungan unsur hara terutama N yang terkandung di dalam kascing cenderung lebih tinggi dari bahan kompos yang lainnya. Hasil penelitian Kim *et al.*, (2015) menunjukkan aplikasi compost tea dengan aerasi dari bahan campuran kompos jerami padi, kascing, kompos kulit pohon cemara hinoki meningkatkan pertumbuhan tunas, akar tanaman dan hasil selada merah, jagung manis dan kedelai, sehingga dengan pemberian compost tea dapat mendorong pertumbuhan tanaman dalam budidaya tanaman secara organik.

Tabel 2 menunjukkan bahwa pemberian macam konsentrasi compost tea tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap tinggi bibit, jumlah daun, diameter batang, berat segar tajuk, berat kering tajuk, berat segar akar, berat kering akar, dan panjang akar pada bibit kelapa sawit di *pre nursery*, sehingga konsentrasi 0:0 (Urea + NPK/kontrol), 1:3, 1:5, 1:10 memiliki pengaruh yang sama berdasarkan hasil analisis sidik ragam. Hasil penelitian ini menunjukkan dengan pemberian konsentrasi compost tea 1:10 lebih efisien dan sudah mampu menggantikan pupuk Urea dan NPK untuk pertumbuhan bibit kelapa sawit di *pre nursery*. Pada penelitian Lede (2019) menyatakan bahwa pemberian konsentrasi teh kompos dengan perbandingan 1:10 sudah mampu untuk menghasilkan pipilan jagung paling tinggi sebesar 0,53 t/ha dengan persentase berondong jadi sebesar 61,11%.

Tabel 2. Pengaruh macam konsentrasi compost tea terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di *pre nursery*

Parameter	Macam Konsentrasi			
	0:0 (Kontrol)	1:3	1:5	1:10
Tinggi bibit (cm)	24,24 p	23,85 p	22,28 p	23,00 p
Jumlah daun (helai)	5,06 p	5,06 p	4,72 p	4,89 p
Diameter batang (mm)	10,62 p	9,33 p	9,60 p	9,58 p
Berat segar tajuk (g)	4,88 p	4,60 p	4,19 p	4,42 p
Berat kering tajuk (g)	1,50 p	1,78 p	1,30 p	1,37 p
Berat segar akar (g)	4,33 p	4,94 p	4,67 p	3,96 p
Berat kering akar (g)	0,60 p	0,68 p	0,68 p	0,65 p
Panjang akar (cm)	24,24 p	23,85 p	22,28 p	23,00 p

Keterangan : Angka rerata pada baris yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan DMRT pada taraf uji 5%

Penggunaan atau pemakaian pupuk anorganik secara terus menerus tanpa memberikan bahan organik ke dalam tanah akan membuat mikroorganisme yang ada di dalam tanah menjadi mati. Hartatik *et al.*, (2015) menyatakan bahwa pupuk organik mempunyai peran sebagai sumber energi dan makanan mikro dan meso fauna yang ada di dalam tanah. Dengan adanya sumber energi yang cukup bagi mikroba tanah, sehingga mampu beraktivitas dengan optimum dalam meningkatkan ketersediaan unsur hara bagi tanaman, pupuk organik selain bisa memberikan unsur hara yang tidak terdapat di dalam pupuk anorganik, seperti unsur hara mikro, juga sangat bermanfaat dalam perbaikan sifat fisik, kimia tanah, dan biologi tanah. Pemberian pupuk organik mampu menyediakan air dan udara yang cukup bagi tanaman, jika strukturnya baik maka peningkatan dalam penyerapan pupuk juga optimal karena akar tanaman dapat berkembang baik dan penyerapan unsur hara menjadi maksimal.

Pada penelitian ini hasil yang di dapat belum menunjukkan pengaruh yang nyata pada semua parameter pengamatan, hal ini diduga bibit kelapa sawit yang digunakan masih berada di dalam pembibitan awal (*pre nursery*). Menurut Susetya (2014) tanaman dapat menyerap nutrisi atau unsur hara dari dalam tanah berdasarkan kandungan atau ketersediannya di dalam tanah tersebut, pemberian pupuk organik yang berasal dari bahan organik yang telah diurai atau telah terdekomposisi sempurna akan dapat menyediakan nutrisi atau unsur hara yang akan dibutuhkan tanaman untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman tersebut. Pupuk organik diketahui dalam pelepasan unsur hara atau nutrisi bersifat *slow release* atau dalam hal pelepasan nutrisinya lambat, sehingga akar tanaman menyerap unsur hara untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman secara perlahan-lahan dan umumnya tanaman akan memiliki pertumbuhan dan hasil yang lebih baik pada pembibitan utama (*main nursery*).

IV. KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan tidak terdapat interaksi nyata antara perlakuan macam bahan dan konsentrasi compost tea terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di *pre nursery*. Pemberian macam bahan compost tea memiliki pengaruh yang sama terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di *pre nursery*. Konsentrasi compost tea 1:10 lebih efisien dan sudah bisa menggantikan pupuk Urea dan NPK di pembibitan kelapa sawit di *pre nursery*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Institut Pertanian Stiper Yogyakarta yang telah memberikan bantuan dana penelitian dan mendukung serta memfasilitasi penelitian ini sehingga penelitian ini berjalan dengan baik.

V. DAFTAR PUSTAKA

- Adugna, G. (2016). A review on impact of compost on soil properties, water use and crop productivity. *Agricultural Science Research Journal*, 4(3), 93–104. <https://doi.org/10.14662/ARJASR2016.010>.
- Badruzzaman, D. Z., Juanda, W., & Hidayati, Y. A. (2016). Kajian Kualitas Kascing pada Vermicomposting dari Campuran Feses Sapi Perah dan Jerami Padi (Casting quality assesment on vermicomposting of mixed feces of dairy cattle and rice straw). *Jurnal Ilmu Ternak Universitas Padjadjaran*, 16(2).
- Berek, A. . (2017). Teh Kompos dan Pemanfaatannya Sebagai Sumber Hara dan Agen Ketahanan Tanaman. *Savana Cendana: Jurnal Pertanian Konservasi Lahan Kering*, 2(4), 68–70.
- BPS. (2019). *Kelapa Sawit Indonesia Indonesian Oil Palm Statistics*. Badan Pusat Statistik.
- Chaulagain, A., Gauchan, D. P., and Lamichhane, J. (2017). Vermicompost and its role in plant growth promotion. *International Journal of Research*, 4(8), 850–864.
- Hartatik, W., Husnain, H., dan Widowati, L. R. (2015). Peranan pupuk organik dalam peningkatan produktivitas tanah dan tanaman. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 9(2).
- Khan, M., Mobin, M., & Abbas, Z. K. (2018). *Fertilizers and Their Contaminants in Soils, Surface and Groundwater*. 5, 225–240. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-809665-9.09888-8>
- Kim, M. J., Shim, C. K., Kim, Y. K, D. (2015).). Effect of aerated compost tea on the growth promotion of lettuce, soybean, and sweet corn in organic cultivation. *The Plant Pathology Journal*, 31(3), 259–268.
- Lede, C. C. (2019). Pengaruh Ketebalan Mulsa Serbuk Gergaji Kayu Jati dan Konsentrasi Teh Kompos terhadap Pertumbuhan dan Hasil Jagung Berondong Lokal (*Zea mays* Everta). *Savana Cendana: Jurnal Pertanian Konservasi Lahan Kering*, 4(3), 60–63.
- Melsasail, L., Verry R, C, W., dan Yani, E, K. (2019). Analisis Kandungan Unsur Hara Pada Kotoran Sapi di Daerah Dataran Tinggi dan Dataran Rendah. *Cocos*, 2(6), 1–14.
- Neonbeni, E. Y., dan Hoar, A. (2020). Kajian Pengaruh Residu Kompos Biochar Dan Aplikasi Teh Kompos terhadap Pembentukan Bawang Putih (*Allium sativum* L.) Siung Tunggal Menggunakan Bibit Asal Bagian Luar Siung Majemuk pada Penanaman Tahun Kedua. *Savana Cendana Jurnal Pertanian Konservasi Lahan Kering*, 5(3), 52–58.
- Neonbeni, E.Y dan Seran, A. (2017). Pengaruh Takaran Guano dan Konsentrasi Teh Kompos Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kacang Hijau (*Vigna radiata*, L.). *Savana Cendana: Jurnal Pertanian Konservasi Lahan Kering*, 2(3), 42–45.
- Pant, A.P., Radovich, T.J.K., Hue, N.V., E. (2009). Vermicompost extracts influence growth, ineral nutrients, phytonutrients and antioxidant activity in pak choi (*Brassicarapa* cv. Bonsai, Chinensis group) grown under vermicompost and chemical fertilizer. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 89(14), 2383–2392.
- Simanungkalit, R. D. M., Suriadikarta, D. A., Saraswati, R., D. (2006). *Pupuk organik dan pupuk hayati*. Bogor: Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumber Daya Lahan Pertanian.
- Susetya, D. (2014). *Panduan Lengkap Membuat Pupuk Organik*. Yogyakarta: Pustaka Baru Press.
- Tantaw y, E., Ghamry, A, M., and Habib, A. . (2009). Effect of Chicken Manure and Manure Compost Tea on Potato Yield and Soil Fertility. *J. Agric. Sci. Mansoura Univ*, 34(1), 659–668.
- Welke, S. E. (2005). The effect of compost extract on the yield of strawberries and the severity of *Botrytis cinerea*. *Journal of Sustainable Agriculture*, 25(1), 57–68.