

Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L. Var. Tosakan) Pada Pemupukan Organik, Anorganik dan Kombinasinya

Istiqomah ¹⁾
Army Dita Serdani ²⁾

¹⁾ Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Islam Darul 'Ulum Lamongan

²⁾ Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Islam Balitar

Korespondensi : istiqomah@unisda.ac.id/istiqomah.faqih@gmail.com

ABSTRAK

Tanaman sayuran yang mudah dibudidayakan dan umum dikonsumsi oleh masyarakat di Indonesia adalah sawi. Permintaan masyarakat terhadap sawi yang tinggi perlu diimbangi dengan kapasitas produksi yang mencukupi. Pemenuhan kebutuhan tersebut dapat dilakukan dengan cara pemupukan. Pupuk yang diberikan dapat berupa pupuk anorganik dan pupuk organik yang berasal dari kotoran hewan ternak. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pupuk anorganik, pupuk kandang sapi, pupuk kandang ayam, serta kombinasi keduanya terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi (*Brassica juncea* L. var. Tosakan). Penelitian ini menggunakan metode rancangan acak kelompok dengan 6 perlakuan dan 4 ulangan. Prosedur penelitian terdiri dari pembuatan pupuk kandang sapi dan pupuk kandang ayam, persemaian bibit sawi, persiapan media tanam, pemupukan, penanaman, pemeliharaan sawi, pengamatan, dan analisis data. Pada tinggi dan jumlah daun tanaman sawi menunjukkan hasil analisis sidik ragam yang berpengaruh tidak nyata terhadap perlakuan. Semua hasil pengamatan pada tinggi dan jumlah daun tidak menunjukkan nilai yang berbeda secara statistik. Pada parameter bobot segar sawi terdapat pengaruh yang nyata terhadap perlakuan. Bobot segar pada sawi yang paling tinggi terdapat pada kedua perlakuan pupuk kombinasi yaitu kombinasi anorganik dan pupuk kandang sapi dan kombinasi anorganik dan pupuk kandang ayam. Nilai yang sama terdapat pada perlakuan pupuk anorganik, pupuk kandang sapi, dan pupuk kandang ayam. Bobot segar sawi paling rendah terdapat pada perlakuan tanpa pemupukan.

Kata Kunci : Pupuk kandang ayam, pupuk kandang sapi, pupuk kombinasi, sawi.

ABSTRACT

Vegetable crops are easily cultivated and commonly consumed by people in Indonesia. One of that are mustard green. High community demand for mustard greens needs to be balanced with sufficient production capacity. The fulfillment of these needs can be done by fertilization. Fertilizer can be inorganic and organic. Organic fertilizer is derived from livestock manure. The purpose of this research are to know the effect of inorganic fertilizer, cow manure, chicken manure, as well as a combination of both to the growth and yield of mustard plant (*Brassica juncea* L. var. Tosakan). This study used a randomized block design with 6 treatments and 4 replications. The research procedure consists of making cow manure and chicken manure, seeding of mustard seedlings, preparation of planting media, fertilization, planting, maintenance of mustard plants, observation, and data analysis. In the height and number of leaves of mustard plant showed that analysis of variance have no significant effect on the treatment. All observations

on height and number of leaves did not show statistically different values. In the fresh weight parameter of mustard has significant effect on treatment. The highest fresh weight on the mustard is found in the two combined fertilizer treatments : inorganic and cow manure combination and inorganic and chicken manure combination. The same value is found in the treatment of inorganic fertilizer, cow manure, and chicken manure. The lowest weight of mustard is treated without fertilization.

Keywords : Chicken manure, cow manure, fertilizer combination, mustard

PENDAHULUAN

Tanaman hortikultura adalah komoditas pertanian yang prospektif untuk dikembangkan karena memiliki nilai ekonomis yang tinggi. Ditinjau dari kesesuaian iklimnya, Di Indonesia memungkinkan untuk dikembangkan komoditi sayuran yang bermanfaat bagi meningkatkan perekonomian dan kesehatan manusia. Diantara tanaman sayuran yang mudah dibudidayakan dan umum dikonsumsi masyarakat adalah sawi.

Sawi (*Brassica juncea* L.) adalah jenis tanaman semusim yang digemari masyarakat. Tanaman sawi memiliki umur pendek dan mengandung gizi yang diperlukan tubuh. Kandungan betakaroten pada sawi dapat mencegah penyakit katarak. Kandungan lainnya adalah protein, lemak nabati, karbohidrat, serat, Ca, Mg, Fe, sodium, vitamin A, dan vitamin C (Margiyanto, 2008). Permintaan masyarakat terhadap sawi yang tinggi perlu diimbangi dengan kapasitas produksi yang mencukupi. Pemenuhan kebutuhan tersebut dapat dilakukan dengan jalan peningkatan produksi baik dari segi kualitas maupun kuantitas. Salah satu upaya yang dapat dilakukan yaitu melalui pengoptimalan pemberian hara yang memicu pertumbuhan dan produktifitas sawi yaitu pemupukan.

Pupuk adalah sumber hara yang memiliki peran dalam menentukan pertumbuhan dan produksi suatu tanaman. Untuk mencapai hasil pemupukan yang efisien dan tepat sasaran harus memperhatikan penentuan jenis pupuk, dosis, metode pemupukan, waktu, dan frekuensi pemupukan. Pupuk yang diberikan dapat berupa pupuk anorganik dan pupuk organik.

Pupuk kimia selama ini diandalkan sebagai input hara utama untuk meningkatkan produksi tanaman. Penggunaan bahan-bahan anorganik dengan dosis yang tinggi secara terus-menerus pada lahan pertanian dapat membahayakan lingkungan. Dampak negatif tersebut diantaranya degradasi fungsi lingkungan, perusakan sumberdaya alam, dan penurunan daya dukung lingkungan. Timbulnya bahaya akibat penggunaan bahan kimia bidang pertanian menyadarkan masyarakat untuk bergeser ke sistem pertanian ramah lingkungan, salah satunya adalah penggunaan pupuk organik. Penggunaan pupuk organik diharapkan mampu mengurangi aplikasi pupuk kimia pada lahan pertanian.

Pupuk organik dapat berupa kotoran hewan atau lebih dikenal dengan pupuk kandang. Pupuk kandang merupakan hasil samping yang berupa kotoran padat atau kotoran cair dari hewan ternak yang

bercampur dengan sisa makanan dan dapat menambah unsur hara tanah (Sarief, 1989). Pupuk kandang dalam proses pembuatannya mengalami proses pembusukan. Pembusukan dari bahan sisa makhluk hidup yang telah mati menyebabkan terjadinya perubahan sifat fisik dan kimia (Hadisuwito, 2012).

Pemberian pupuk kandang dapat meningkatkan unsur hara tanah, selain itu juga dapat memperbaiki sifat fisik tanah yaitu kemantapan agregat, bobot volume, total ruang pori, plastisitas, dan daya ikat air (Soepardi, 1983). Pupuk organik dan anorganik memberikan pengaruh yang berbeda-beda terhadap tanaman. Pupuk anorganik yang digunakan petani pada umumnya berasal dari pabrik yang siap pakai, sedangkan pupuk organik dapat berasal dari berbagai bahan dasar, diantaranya yaitu kotoran sapi dan kotoran ayam. Kombinasi diantara keduanya belum diketahui secara pasti efektifitasnya terhadap peningkatan pertumbuhan dan hasil tanaman sawi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pupuk anorganik, pupuk kandang sapi, dan pupuk kandang ayam, serta kombinasi keduanya terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu

Penelitian dilaksanakan di rumah kaca Fakultas Pertanian Universitas Islam Darul 'Ulum Lamongan pada bulan November-Desember 2017.

Bahan dan Peralatan

Alat yang digunakan adalah baskom, pot ukuran diameter 15 cm dan tinggi 17 cm, gelas ukur, penggaris, oven, timbangan analitik, dan lain-lain. Bahan yang digunakan adalah benih sawi varietas Tosakan, air, media tanam berupa tanah, pupuk anorganik NPK, kotoran sapi, dan kotoran ayam.

Rancangan Percobaan

Metode penelitian yang digunakan adalah rancangan acak kelompok dengan 6 perlakuan dan 4 ulangan sehingga diperoleh 24 pot. Jenis perlakuan adalah sebagai berikut :

A = Tanpa pemupukan

B = Pupuk anorganik NPK (dosis rekomendasi)

C = Pupuk kandang sapi 10 ton/ha

D = Pupuk kandang ayam 10 ton/ha

E = Pupuk kombinasi anorganik (dosis rekomendasi) dan pupuk kandang sapi (10 ton/ha)

F = Pupuk kombinasi anorganik (dosis rekomendasi) dan pupuk kandang ayam (10 ton/ha)

Pelaksanaan Penelitian

Pembuatan Pupuk Kandang Sapi dan Pupuk Kandang Ayam

Pembuatan pupuk kandang sapi dan pupuk kandang ayam dilakukan dengan mengumpulkan kotoran sapi dan kotoran ayam secara terpisah pada suatu wadah. Masing-masing bahan ditambahkan EM4 yang telah diencerkan dengan air. Campuran bahan tersebut diperam selama 1 bulan. Saat 2 pekan pertama pemeraman dilakukan pengadukan agar bahan tercampur merata. Selama pemeraman terjadi proses pembusukan yang akan merubah sifat fisik

dan kimia kotoran dari yang tidak dapat diserap tanaman menjadi bahan lapuk yang mengandung unsur hara yang dapat dimanfaatkan oleh tanaman.

Persemaian Bibit Sawi

Benih sawi varietas Tosakan sebelum disemaikan terlebih dahulu direndam dalam air hangat selama 1 jam, diambil dan kemudian ditiriskan. Benih disemai pada tray yang telah diisi dengan media tanam campuran tanah dan kompos (50:50). Selama persemaian dilakukan penyiraman pagi dan sore hari. Bibit siap dipindahkan ke pot pada umur 20 hari setelah tabur benih. Bibit yang ditanam yaitu bibit yang sehat dan berukuran seragam, mempunyai 3 – 4 helai daun.

Persiapan Media Tanam

Tanah yang digunakan adalah tanah *top soil* (lapisan olah atas) di bersihkan dari kotoran seperti gulma, akar, dan lain-lain, kemudian dimasukkan ke dalam pot. Pupuk kandang sapi dan pupuk kandang ayam diberikan untuk perlakuan pupuk kandang dan kombinasi. Pot di isi tanah $\frac{3}{4}$ bagiannya. Pot disusun sesuai hasil pengacakan menggunakan acakan sederhana dengan undian.

Pemupukan

Pemupukan kandang sapi dan ayam dilakukan dengan mencampurkan pada media tanam dalam pot. Pemupukan kimia N, P dan K dosis rekomendasi yaitu 374 kg/ha Urea, 311 kg/ha SP-36, 224 kg/ha KCl. Takaran pupuk kandang sapi dan pupuk kandang ayam masing-masing 10 ton/ha. Pada perlakuan kontrol (tanpa pupuk) tidak dilakukan pemberian pupuk kandang maupun pupuk kimia.

Penanaman dan Pemeliharaan Tanaman Sawi

Bibit sawi varietas Tosakan ditanam masing-masing 3 bibit setiap pot. Bibit yang ditanam adalah bibit yang sehat dan berukuran seragam. Setelah bibit sawi berumur 1 minggu setelah pindah tanam dan telah berdaun 3-4 helai, dilakukan penjarangan dengan hanya meninggalkan 1 bibit yang sehat. Penyiraman dilakukan sekali sehari pada pagi atau sore hari.

Parameter Pengamatan

Pengamatan dilakukan secara non destruktif. Parameter yang diamati adalah tinggi tanaman, jumlah daun, dan bobot segar tanaman sawi. Pada tinggi dan jumlah daun dilakukan pengamatan sebanyak 3 kali mulai 1 pekan setelah aplikasi hingga sebelum panen. Pengamatan bobot segar tanaman sawi dilakukan saat panen yaitu pada umur 4 minggu setelah pindah tanam.

Analisis Statistik

Data dianalisis menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA), jika terdapat perbedaan yang nyata maka dilanjutkan menggunakan uji Duncan pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman Sawi

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan pengaruh yang tidak nyata pada tinggi tanaman sawi terhadap perlakuan. Rata-Rata tinggi tanaman sawi terdapat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-Rata Tinggi Tanaman Sawi

Perlakuan	Rata-rata tinggi tanaman (cm)
Tanpa pemupukan	16
Pupuk anorganik	20,6
Pupuk kandang sapi	20,6
Pupuk kandang ayam	19,2
Pupuk anorganik dan pupuk kandang sapi	21,2
Pupuk anorganik dan pupuk kandang ayam	20

Perlakuan pupuk kombinasi anorganik dan pupuk kandang sapi menunjukkan nilai yang paling tinggi, sedangkan perlakuan tanpa pemupukan menunjukkan nilai yang paling rendah. Menurut Gardener *et al.* (1991) proses pertambahan tinggi terjadi karena pembelahan sel, peningkatan jumlah sel dan pembesaran ukuran sel. Faktor yang mempengaruhi kondisi tanaman dipengaruhi oleh gen bawaan oleh jenis varietas (Satoto dan Suprihatno, 2008). Selain itu juga disebabkan karena asupan hara.

Pada perlakuan tanpa pemupukan hanya mengandalkan hara yang terdapat pada media tanam yaitu tanah, sedangkan pada perlakuan kombinasi, sumber hara berupa pupuk anorganik (NPK) dan pupuk kandang sapi. Pemberian pupuk kandang sapi dan pupuk kandang ayam dapat meningkatkan tinggi tanaman. Menurut Sutejo (2002), pupuk organik mempunyai fungsi mampu menggemburkan tanah, meningkatkan populasi jasad renik, memperbaiki sifat fisik tanah yang secara keseluruhan dapat meningkatkan kesuburan tanah. Pemberian pupuk anorganik berupa NPK juga meningkatkan tinggi tanaman.

Hasil penelitian Istiqomah dan Kusumawati (2017) menunjukkan bahwa pemberian pupuk urea dengan dosis yang

tepat mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman kenaf. Dosis yang tepat adalah dalam kisaran jumlah yang dibutuhkan tanaman, tidak berlebih atau kurang. Sutejo (2002) menyatakan bahwa pemberian pupuk NPK terhadap tanah dapat meningkatkan kandungan hara tanah dan pertumbuhan tanaman karena unsur N, P dan K diperlukan bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Pada perlakuan kombinasi, tinggi tanaman sawi menunjukkan nilai yang lebih besar dibandingkan tanpa pemupukan. Selain mendapat asupan nutrisi dari pupuk kimia NPK, tanah juga mengalami perbaikan dari pemberian pupuk kandang. Hal ini diduga memberikan efek positif bagi pertambahan tinggi tanaman sawi.

Jumlah Daun Tanaman Sawi

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan pengaruh yang tidak nyata pada jumlah daun tanaman sawi terhadap perlakuan. Rata-Rata jumlah daun terdapat pada Tabel 2.

Tabel 2. Jumlah Daun Tanaman Sawi.

Perlakuan	Rata-Rata Jumlah Daun Tanaman Sawi
Tanpa pemupukan	7,15
Pupuk anorganik	8,15
Pupuk kandang sapi	8,00
Pupuk kandang ayam	8,00
Pupuk anorganik dan pupuk kandang sapi	8,15
Pupuk anorganik dan pupuk kandang ayam	8,00

Perlakuan pemupukan anorganik, pemupukan kombinasi pupuk anorganik dan pupuk kandang sapi menunjukkan nilai yang paling tinggi, sedangkan perlakuan tanpa pemupukan menunjukkan nilai yang paling rendah. Nilai yang sama terdapat pada perlakuan pupuk kandang sapi, pupuk

kandang ayam, dan kombinasi pupuk anorganik dan kandang ayam. Menurut Wijaya (2010) produksi jumlah daun yang berbeda dipengaruhi oleh frekuensi pemberian pupuk dengan dosis yang berbeda pula. Frekuensi pemberian pupuk yang tepat akan mempercepat laju pembentukan daun. Selanjutnya hasil penelitian Putra (2013) menunjukkan hasil bahwa pemberian pupuk NPK dapat meningkatkan tinggi tanaman, luas daun, volume akar dan berat segar tanaman sawi.

Pemupukan NPK sesuai dosis anjuran akan memenuhi kebutuhan hara tanaman sehingga tanaman sawi tumbuh dengan baik. Pemberian pupuk kombinasi berupa kimia NPK dan pupuk kandang pada dosis yang tepat dapat mendukung pertumbuhan tanaman secara optimal. Hal ini dikarenakan pupuk kimia NPK memberikan asupan yang tersedia secara cepat oleh tanaman dan pupuk kandang memiliki dampak positif jangka panjang terhadap tanah. Selain itu, pupuk kandang menjadi gudang makanan bagi tanaman yang tersedia secara berangsur-angsur.

Bobot Segar Tanaman Sawi

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan pengaruh yang nyata pada bobot segar tanaman sawi terhadap perlakuan. Rata-Rata bobot segar sawi terdapat pada Tabel 3.

Tabel 3. Bobot Segar Tanaman Sawi

Perlakuan	Rata-rata bobot segar tanaman sawi
Tanpa pemupukan	14,25 a
Pupuk anorganik	19,25 b
Pupuk kandang sapi	21,75 bc
Pupuk kandang ayam	19,00 b
Pupuk anorganik dan pupuk kandang sapi	23,50 c
Pupuk anorganik dan pupuk kandang ayam	23,00 c

Keterangan : Bilangan yang didampingi huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji Duncan 5%.

Bobot segar sawi yang memiliki nilai paling tinggi terdapat pada kedua perlakuan pemupukan kombinasi. Nilai yang sama terdapat pada perlakuan pupuk anorganik, pupuk kandang sapi, dan pupuk kandang ayam. Bobot segar sawi yang paling rendah yaitu pada perlakuan tanpa pemupukan.

Ketersediaan unsur hara sangat diperlukan tanaman untuk membentuk suatu senyawa yang diperlukan dalam pertumbuhan tanaman. Pembelahan dan perbesaran sel memerlukan bahan nutrisi untuk berlangsungnya metabolisme. Bobot segar sawi adalah berat total dari semua organ tanaman sawi meliputi akar, batang bawah, dan daun. Pertumbuhan tanaman yang optimal terjadi karena tingginya daya dukung yang ada di sekitar tanaman tersebut.

Pada perlakuan kombinasi, tanaman sawi mendapat suplai nutrisi yang mampu secara cepat diserap tanaman yaitu pupuk anorganik berupa NPK. Selain itu pemberian pupuk kandang mampu meningkatkan daya dukung dari media tanam tempat melekatnya perakaran sawi. Menurut

Fahrudin (2009), besarnya biomassa suatu tanaman menunjukkan proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman berjalan baik. Kelebihan pupuk kandang sapi atau pupuk organik lainnya adalah dapat merubah kondisi struktur tanah menjadi lebih baik untuk perkembangan perakaran tanaman dan daya ikat air. Selain itu juga mampu memperbaiki kehidupan organisme. Hasil penelitian Sutejo (2002) menunjukkan bahwa pemberian pupuk NPK meningkatkan kandungan hara tanah dan pertumbuhan tanaman karena unsur N, P K adalah unsur hara makro yang diperlukan bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Tanaman sawi yang dipupuk NPK memiliki tinggi tanaman, jumlah daun, lingkaran batang dan diameter tajuk lebih besar dibandingkan dengan tanpa pemupukan (Nawawi,2013).

Tidak adanya perbedaan yang nyata pada perlakuan terhadap tinggi dan jumlah daun tanaman sawi diduga karena kandungan tanah yang dijadikan sebagai media tanam telah memenuhi kebutuhan hara bagi tanaman. Tanah yang digunakan berasal dari *top soil* (tanah lapisan atas) yang memiliki tingkat kesuburan yang tinggi (Sutarta *et al.*, 2003). Menurut Wibisono dan Basri (1993) tanaman akan tumbuh dan berproduksi dengan baik jika unsur hara yang diberikan mencukupi, lebih lanjut Salisbury dan Ross (1995) menjelaskan bahwa jika kandungan hara dalam suatu media tanam telah mencapai kondisi yang optimal dalam mencukupi kebutuhan tanaman, walaupun dilakukan peningkatan dosis pupuk hasilnya tidak memberikan peningkatan yang terlalu signifikan terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman. Pengaruh yang nyata terdapat pada parameter bobot segar sawi.

Pengukuran bobot segar dilakukan pada semua organ tanaman sawi mulai dari akar, batang bawah dan daun. Adanya perbedaan yang nyata pada analisis statistik bobot sawi diduga karena pemberian perlakuan pemupukan memberikan efek penambahan volume pada organ tanaman. Penambahan volume ini diduga mampu menimbulkan kemantapan berat tanaman sawi, bukan hanya dari peningkatan volume vertikal (tinggi) dan jumlah daun namun juga dari segi kegemukan organ tanaman sawi.

KESIMPULAN

- 1) Pengaruh pupuk anorganik, pupuk kandang sapi, pupuk kandang ayam, dan pupuk kombinasi tidak berpengaruh nyata pada tinggi tanaman, dan jumlah daun namun berpengaruh nyata pada bobot segar tanaman sawi.
- 2) Bobot segar sawi yang memiliki nilai paling tinggi terdapat pada perlakuan pupuk kombinasi yaitu kombinasi pupuk anorganik dan kandang sapi, serta kombinasi pupuk anorganik dan pupuk kandang ayam

DAFTAR PUSTAKA

- Fahrudin, F. 2009. Budidaya Caisim (*Brassica juncea* L.) Menggunakan Ekstrak Teh Dan Pupuk Kascing. Skripsi. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Gardner, F. B., Pearce. R., Mitchell . 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya. Jakarta : University Indonesia Press.
- Hadisuwito, S. 2012. Membuat Pupuk Organik Cair. Jakarta Selatan : PT. Agro Media Pustaka.

- Istiqomah, I., Kusumawati, D.E., 2017. Uji EFEKTIVITAS DOSIS PUPUK UREA DAN MACAM JARAK TANAM TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN KENAF (*Hibiscus cannabinus* L.). *AGRORADIX J. Ilmu Pertan.* 1, 90–104.
- Margiyanto, E. 2008. Budidaya Tanaman Sawi. <http://zuldesains.wordpress.com>. (2 Mei 2018).
- Nawawi A.H.S. 2013. Pertumbuhan dan produksi sawi manis (*Brassica juncea* L.) pada berbagai konsentrasi urine sapi dan pupuk N, P dan K. Skripsi. Bogor: Universitas Djuanda.
- Putra D.E. 2013. Pengaruh Sisa Dolomit Dan Pupuk Npk Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Caisim (*Brassica chinensis*) Di Lahan Gambut. <http://repository.unri.ac.id:80/handle/123456789/1670>. (15 Mei 2018).
- Salisbury, F.B. dan C.W. Ross. 1995. Fisiologi Tumbuhan. Terjemahan dari: *Plant physiology*. Penerjemah: Lukman, D.R. dan Sumaryono. Bandung : ITB Press.
- Sarief, E.S. 1989. Kesuburan dan Pemupukan Tanah Pertanian. Bandung : Pustaka Buana.
- Satoto dan B. Suprihatno. 2008. Pengembangan padi hibrida di Indonesia. *Jurnal Iptek Tanaman Pangan* (3) 1: 27-40.
- Soepardi, G. 1983. Sifat dan Ciri Tanah. Proyek Peningkatan Pengembangan Perguruan Tinggi. Bogor : Institut Pertanian Bogor.
- Sutarta, E. S, S. Rahutomo, W. Darnosarkoro, dan Winarna. 2003. Peranan Unsur Hara dan Sumber Hara Pada Tanaman Kelapa Sawit. Pusat Penelitian Kelapa Sawit. Medan. Hal. 79 – 90.
- Sutejo, M. 2002. Pupuk dan Cara Pemupukan. Jakarta: Rineka Cipta.
- Wibisino, A dan M. Basri, M. 1993. Pemanfaatan Limbah Organik Untuk Kompos. Jakarta :Penebar Swadaya.
- Wijaya, K. 2010. Pengaruh konsentrasi dan frekuensi pemberian pupuk organik cair hasil perombakan anaerob limbah makanan terhadap pertumbuhan tanaman sawi (*Brassicca juncea* L.). Skripsi. Surakarta : Universitas Sebelas Maret.