

**Pengaruh Aplikasi Berbagai Dosis Pupuk Organik Cair Terhadap  
Pertumbuhan Vegetatif Sawi Hijau (*Brassica juncea* L.)**

*(Effect of Application of Various Doses of Liquid Organic Fertilizer on Vegetative Growth  
of Mustard Greens (*Brassica juncea* L.))*

Erica Carla Wua\*, Susan M Mambu, Stella D Umboh

Program Studi Biologi, Fakultas MIPA, Universitas Sam Ratulangi, Manado, 95115, Indonesia

\*Corresponding author: [carlawua05@gmail.com](mailto:carlawua05@gmail.com)

**Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan beberapa aplikasi dosis pupuk organik cair terhadap pertumbuhan vegetatif sawi hijau (*Brassica juncea* L.). Penelitian menggunakan Analisis Sidik Ragam Annava pada tingkat kepercayaan 95%, pada 5 perlakuan untuk setiap 3 kali ulangan. Parameter yang diukur adalah tinggi tanaman (cm) dan jumlah daun (helai). Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan dengan pemberian pupuk organik cair (POC) menghasilkan tinggi tanaman dan jumlah daun yang lebih tinggi dibanding tanpa pemberian POC. Rata-rata tanaman sawi tertinggi terdapat pada perlakuan AB (POC Buatan 20 ml) dan yang terendah pada perlakuan AC (POC Buatan 30 ml) sedangkan untuk rata-rata jumlah daun tertinggi terdapat pada perlakuan AB (POC Buatan 20 ml) dan terendah terdapat pada perlakuan AA (POC Buatan 10 ml). Berdasarkan hasil perhitungan dengan analisis sidik ragam tidak memberikan perbedaan nyata terhadap parameter tinggi tanaman dan jumlah daun tanaman sawi.

**Kata kunci:** *Brassica juncea*; pupuk organik cair; tumbuhan vegetatif; *green house*; media tanam

**Abstract**

*This study aimed to compare several dose applications of liquid organic fertilizer in the vegetative growth of mustard greens (*Brassica juncea* L.). The study used Annava Fingerprint Analysis at a confidence level of 95%, on 5 treatments for every 3 repeats. While the parameters measured are plant height (cm) and number of leaves (strands). The results showed that treatment with POC administration resulted in plant height and a higher number of leaves than without POC administration. The highest average mustard plant is found in the AB treatment (Artificial POC 20 ml) and the lowest in the AC treatment (Artificial POC 30 ml) while for the average the highest number of leaves is found in the AB treatment (Artificial POC 20 ml) and the lowest is found in the AA treatment (Artificial POC 10 ml). Based on the results of calculations with the analysis of variety fingerprints does not give a noticeable difference to the parameters of plant height and the number of leaves of mustard plants.*

**Keywords:** *Brassica juncea*; liquid organic fertilizer; vegetative plants; *green house*; planting medium

**PENDAHULUAN**

Indonesia merupakan negara tropis yang kaya akan keanekaragaman hayati dan dapat dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan pangan masyarakat. Hampir setiap daerah di Indonesia dapat menghasilkan berbagai jenis tanaman yang dapat dikonsumsi oleh masyarakat, baik berupa tanaman pangan, buah-buahan, maupun sayuran. Sayuran merupakan salah satu produk pertanian yang berpotensi untuk dikembangkan di Indonesia (Haryanto *et al.*, 2007).

Permintaan sayuran meningkat karena pertumbuhan penduduk Indonesia dan meningkatnya kesadaran akan kebiasaan makan. Sayuran banyak diminati oleh masyarakat umum karena banyak mengandung vitamin, mineral, dan serat yang dibutuhkan oleh tubuh. Dalam usaha budidaya produktivitas sayuran tergolong rendah diakibatkan karena beberapa faktor yaitu teknik budidaya yang dilakukan petani yang belum intensif, faktor iklim, dan tingkat kesuburan tanah yang rendah (Manullang *et al.*, 2014).

Untuk itu demi meningkatkan produktivitas tanaman maka dilakukan pemupukan dengan tujuan mengganti unsur hara yang hilang dan menambah persediaan unsur hara yang dibutuhkan tanaman untuk meningkatkan produksi dan mutu tanaman. Ketersediaan unsur hara yang lengkap dan berimbang yang dapat diserap oleh tanaman merupakan faktor yang menentukan pertumbuhan dan produksi tanaman (Nyanjang, 2003).

Penggunaan pupuk sintetis memiliki banyak dampak negatif diantaranya menurunnya kesuburan tanah dan keanekaragaman hayati, meningkatnya serangan hama dan penyakit, serta timbulnya hama yang resisten (Raskun *et al.*, 2019) sehingga penggunaan pupuk sintetis perlu diminimalisir dan diganti dengan pemakaian pupuk dari bahan organik. Pemberian pupuk organik dapat memperbaiki struktur tanah, menaikkan bahan serap tanah terhadap air, menaikkan kondisi kehidupan di dalam tanah, dan sebagai sumber zat makanan bagi tanaman (Lingga, 2001).

Menurut Rizqullah *et al.*, (2017), perlakuan pupuk organik dari kotoran ayam 15 ton per hektar dalam larikan mampu meningkatkan produksi jagung manis hingga 21,3 % dengan produksi yang mencapai 14,67 ton per hektar dibandingkan dengan pupuk anorganik (kontrol). Hal ini dilihat melalui parameter tinggi batang tanaman, diameter batang, indeks luas daun, panjang tongkol, dan bobot segar tongkol per hektar tanaman jagung. Berdasarkan bentuk fisik pupuk organik terbagi atas dua yaitu pupuk organik padat dan pupuk organik cair. Pupuk organik cair memiliki keunggulan yaitu dapat menyehatkan lingkungan, revitalisasi produktivitas tanah, menekan biaya, dan meningkatkan kualitas produk. Selain itu, pupuk organik cair mampu memperbaiki struktur tanah, menaikkan daya serap tanah terhadap air, menaikkan kondisi kehidupan di dalam tanah. Penggunaan pupuk organik sampai saat ini masih kurang dimanfaatkan oleh petani. Pupuk organik cair merupakan alternatif lain yang dapat digunakan untuk menggantikan pupuk sintetis (Moi *et al.*, 2015).

## **METODE PENELITIAN**

### **Waktu dan Lokasi Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan di Green House Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sam Ratulangi Manado. Penelitian ini dilakukan pada bulan Juli sampai dengan Oktober 2021.

### **Alat dan Bahan**

Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini antara lain: mistar pengukur, alat tulis, kamera, polibag, cangkul/sekop, centongan air, tray semai, benih sawi hijau, POC NASA, POC buatan, tanah, dan air.

### **Prosedur Penelitian**

Tahapan kerja dalam penelitian ini meliputi: seleksi benih, persiapan media tanam dan penanaman, pemberian perlakuan, perawatan tanaman, dan pengumpulan data.

### **Seleksi Benih Sawi**

Seleksi benih dilakukan dengan cara merendam benih sawi didalam larutan air selama 2 jam yang bertujuan untuk mendapatkan benih sawi yang berkualitas. Benih yang baik adalah benih yang tenggelam di dalam air. Benih yang berkualitas disemai dalam tray semai yang sudah berisi tanah, lalu disiram dan dibiarkan selama 2 minggu sampai berkecambah.

### **Persiapan Media Tanam dan Penanaman**

Polybag sebanyak 15 buah dipakai sebagai wadah menanam benih untuk sawi. Polybag diisi tanah sebanyak 5 kg. Benih yang sudah berkecambah pada umur 10 hari dipindah tanam ke polybag yang sudah berisi tanah.

### **Pemberian Perlakuan**

Pada penelitian ini terdapat 5 perlakuan dengan 3 ulangan (15 polibag), dengan rincian sebagai berikut:

1. Perlakuan K : Kontrol (hanya air)
2. Perlakuan AA : POC buatan 10 ml (diberikan setelah pindah tanam)
3. Perlakuan AB : POC buatan 20 ml (diberikan setelah pindah tanam)
4. Perlakuan AC : POC buatan 30 ml (diberikan setelah pindah tanam)
5. Perlakuan AD : POC Nasa 10 ml (diberikan setelah pindah tanam)

Perlakuan K (kontrol) diberikan penyiraman dengan air setiap tiga kali dalam seminggu, sedangkan perlakuan AA, AB, AC, dan AD diberikan penyiraman dengan pupuk organik cair sebanyak satu kali dalam seminggu.

### **Perawatan Tanaman**

Perawatan tanaman dilakukan dengan cara penyiangan dan penyiraman. Penyiangan dilakukan dengan menjaga kebersihan polibag dan lingkungan sekitar green house dari tanaman pengganggu. Penyiangan dilakukan satu minggu sekali.

### **Pengamatan Parameter Tanaman**

Parameter yang diamati dalam penelitian ini yaitu:

#### **Tinggi Tanaman**

Tinggi tanaman diukur setiap satu minggu sekali. Pengukuran tanaman dimulai dari umur satu minggu setelah tanam (MST) dengan cara mengukur dari pangkal batang sampai pangkal daun tertinggi dengan menggunakan meteran atau penggaris. Tinggi tanaman diukur mulai dari pangkal tanaman sampai daun terpanjang pada setiap perlakuan yang dilakukan seminggu sekali (Syofia *et al.*, 2015).

#### **Jumlah Daun**

Perhitungan jumlah daun dimulai satu minggu setelah tanam dengan cara menghitung semua daun yang ada pada setiap individu tanaman sawi.

### **Analisis Data**

Data pengamatan dan pengukuran yang diperoleh kemudian dianalisis dengan Analisis Sidik Ragam (ANAVA) pada tingkat kepercayaan 95% (Sigala *et al.*, 2019).

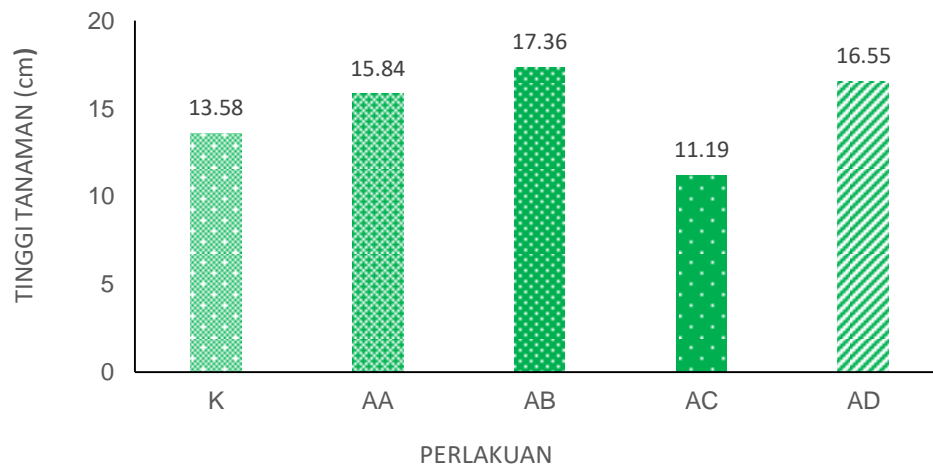
## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Tinggi Tanaman Sawi**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan didapati rata-rata tanaman sawi tertinggi terdapat pada perlakuan AB (POC buatan 20 ml) setinggi (17,36 cm), diikuti dengan perlakuan AD (POC Nasa 10 ml) setinggi (16,55 cm), perlakuan AA (POC buatan 10 ml) (15,84 cm), kontrol (air) (13,58 cm), dan yang terendah pada perlakuan AC (POC buatan 30 ml) (11,19 cm) (Gambar 1). Sesuai dengan perhitungan analisis sidik ragam pada tingkat kepercayaan 95% menunjukkan bahwa tinggi tanaman sawi tidak berbeda nyata untuk masing-masing perlakuan. Tetapi memberikan perbedaan tanaman jauh lebih tinggi dari pada tanaman tanpa perlakuan POC.

Berdasarkan Penelitian Winata *et al.*, (2012) menunjukkan pertumbuhan dan produksi gamal dengan menggunakan pupuk organik cair dengan dosis pupuk cair yang berbeda, yaitu 0%, 1%, 3% , dan 5% dengan 5 ulangan, jarak tanam 75 cm x 50 cm sehingga setiap petak terdiri dari 16 stek percobaan, jumlah tanaman 320 stek batang. Hasil sidik ragam tinggi tanaman pada pemberian POC dengan level 0%, 1%, dan 5% tidak berbeda nyata terhadap tinggi tanaman, tetapi pada pemberian POC 3% mengalami penurunan. Pemberian POC 3%

pada laju pertumbuhan tanaman menurun, tetapi pemberian POC pada semua perlakuan tidak memberikan respon yang nyata.



**Gambar 1.** Histogram rerata tinggi tanaman sawi dengan perlakuan: K(Kontrol/tanpa POC dan NASA; AA (POC 10mL); AB (POC 20 mL); AC (POC 30 mL); AD (Pupuk cair NASA 10mL)

Laju pertumbuhan merupakan titik dimana tanaman mulai tumbuh, bila tanaman pada tahap ini tidak mampu tumbuh dengan baik maka pertumbuhan akan menjadi terganggu. Respon yang tidak nyata menjelaskan bahwa ketersediaan unsur hara dalam tanah mampu mencukupi kebutuhan tanaman untuk tumbuh, apabila kondisi tanah menguntungkan untuk tumbuh, maka pertumbuhan tanaman akan mengalami proses fotosintesis dengan optimal sehingga tanaman akan bertambah besar dan tinggi (Winata *et al.*, 2012).

Manullang *et al.* (2014), menyatakan bahwa jenis pupuk organik cair (NASA dan Bio Sugih) tidak berpengaruh secara signifikan terhadap tinggi tanaman sawi 21 hari setelah tanam dan tinggi tanaman setelah panen, namun konsentrasi pupuk organik cair berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman 21 hari setelah tanam dan tinggi tanaman sawi setelah panen. Berbeda dengan penelitian Fadli *et al.* (2016), pemberian berbagai konsentrasi pupuk organik cair dengan konsentrasi 20 ml/ liter air memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman. Tanaman sawi dapat mencapai hasil yang optimal karena tanaman memperoleh hara yang dibutuhkan sehingga peningkatan jumlah maupun ukuran sel dapat mencapai optimal serta memungkinkan adanya peningkatan kandungan air tanaman yang optimal pula.

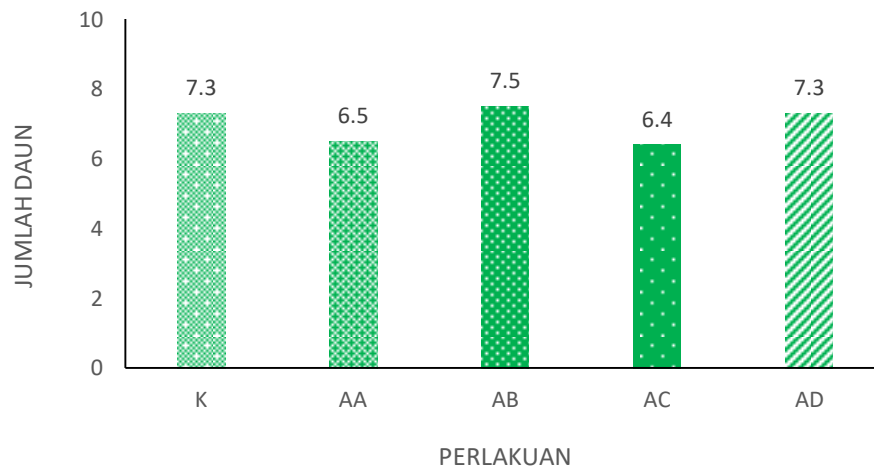
Berdasarkan penelitian Sompotan (2013), tentang pengaruh pemberian pupuk organik dan anorganik terhadap tanaman sawi, menunjukkan bahwa dosis pupuk organik (kotoran sapi) tidak berpengaruh terhadap tinggi tanaman sawi namun berpengaruh terhadap hasil sawi (bobot segar sawi). Sawi dapat tumbuh dan beradaptasi baik hampir disemua jenis tanah baik pada tanah-tanah mineral yang bertekstur ringan sampai liat berat maupun tanah organik seperti tanah gambut. pH tanah yang optimal untuk budidaya caisin berkisar antara 6-6,5 dan temperatur yang optimum bagi pertumbuhan caisin 15-20°C.

Berbeda dengan penelitian Mappanganro *et al.* (2018), penelitian ini dilakukan analisis terhadap pengaruh pemberian POC dari urin sapi terhadap pertumbuhan rumput gajah mini. Perlakuan yang dilakukan antara lain, P0 (kontrol), P1 (100 ml POC), P2 (159 ml POC), dan P3 (200 ml POC). Hasilnya menunjukkan bahwa POC urin sapi berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman rumput gajah mini. Pertumbuhan pada perlakuan P3 cenderung lebih baik dan berbeda dengan perlakuan

P0, P1 dan P2. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi dosis pemupukan maka pertumbuhan tinggi tanaman rumput gajah mini semakin meningkat.

### Jumlah Daun Tanaman Sawi

Rata-rata jumlah daun tanaman sawi terbanyak terdapat pada perlakuan AB (POC buatan 20 ml) yaitu sebanyak (7,5 ), perlakuan Kontrol (air) (7,3), perlakuan AD (POC Nasa 10 ml) (7,3), perlakuan AA (POC buatan 10 ml) (6,4), dan yang terendah pada perlakuan AC (POC buatan 30 ml) (Gambar 2). Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa jumlah daun tanaman sawi tidak berbeda nyata untuk masing- masing perlakuan.



**Gambar 2.** Histogram rerata jumlah daun tanaman sawi dengan perlakuan: K(Kontrol/tanpa POC dan NASA; AA (POC 10mL); AB (POC 20 mL); AC (POC 30 mL); AD (Pupuk cair NASA 10mL).

Tidak adanya perbedaan yang nyata dari pengaruh konsentrasi POC terhadap jumlah daun tanaman sawi pada saat panen disebabkan karena pembentukan daun sudah mencapai maksimal (klimaks pertumbuhan) sehingga pemberian POC dengan konsentrasi yang berbeda tidak terlihat pengaruhnya. Sejalan dengan hasil penelitian dari Ibrahim *et al.* (2018), bahwa pemberian perlakuan pupuk organik cair dari kulit pisang dan bonggol pisang tidak berpengaruh nyata terhadap parameter seluruh parameter termasuk jumlah daun Berbeda dengan penelitian Pary (2018), pemberian berbagai konsentrasi pupuk organik (daun lamtoro) memberikan pengaruh yang signifikan terhadap jumlah daun sawi.

Berdasarkan penelitian Marpaung (2018) tentang pengaruh pemberian pupuk organik cair krinyu dan kotoran kelinci, tidak berbeda nyata pada tinggi tanaman, lebar tanaman dan jumlah daun tanaman kubis. Di antara kedua jenis pupuk yang lebih tinggi dijumpai pada pemberian POC krinyu (32,29 cm; 69,41 cm dan 16,00 helai). Demikian halnya pada perlakuan dosis POC yang diberikan, tidak ada terdapat perbedaan yang nyata diantara perlakuan, namun secara umum perlakuan pemberian POC menghasilkan tinggi tanaman dan jumlah daun yang lebih tinggi dibanding tanpa pemberian POC.

### Pertumbuhan Awal Tanaman Sawi

Pertumbuhan awal tanaman sangat dipengaruhi oleh media tanam. Tanah menjadi media tumbuh bagi tanaman. Dalam tanah terdapat banyak unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman. Namun, tidak semua unsur hara yang terdapat dalam tanah dapat diserap oleh tanaman. Hal ini disebabkan karena unsur hara berada dalam kondisi tidak tersedia. Selain tanah, kondisi

lingkungan areal juga menjadi salah satu faktor yang berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman sawi khususnya kondisi suhu harian selama penelitian berkisar antara 25-30°C dan kelembaban berkisar antara 60- 87%. Kondisi lingkungan tersebut cocok bagi pertumbuhan tanaman sawi. Hal ini sejalan dengan pendapat Sunarjono (2005), bahwa untuk mencapai produksi yang tinggi maka tanaman sawi tidak membutuhkan hawa panas. Suhu optimal untuk pertumbuhan dan produksi tanaman sawi antara 27°C – 32°C. Haryanto (2006) mengemukakan bahwa kelembaban udara yang sesuai untuk pertumbuhan tanaman sawi hijau yang optimal adalah berkisar 80 % - 90 %. Selain itu, terdapat fenomena kerontokan daun yang terjadi pada saat pengamatan, dapat dilihat pada (Gambar 3). Terjadinya kerontokan daun pada beberapa tanaman yang disebabkan oleh musim pancaroba yang mengakibatkan tanaman mengalami stress sehingga rontoknya daun pada tanaman berlangsung begitu cepat pada minggu kedua setelah tanam. Ini juga merupakan bagian dari cara tumbuhan meminimalisir penguapan.



**Gambar 3.** Kerontokan daun sawi

## **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa faktor perlakuan tidak memberikan perbedaan nyata terhadap tinggi dan jumlah daun tanaman sawi hijau, namun secara umum perlakuan pemberian POC menghasilkan tinggi tanaman dan jumlah daun yang lebih tinggi dibandingkan tanpa pemberian POC. Rata-rata tanaman sawi tertinggi terdapat pada perlakuan AB (POC buatan 20 ml) (17,36 cm) dan yang terendah pada perlakuan AC (POC buatan 30 ml) (11,19 cm). Rata-rata jumlah daun tertinggi terdapat pada perlakuan AB (POC buatan 20 ml) dan terendah terdapat pada perlakuan AA (POC buatan 10 ml).

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Abuyamin. (2016). Pengaruh Pemberian Urin Kelinci dan Kompos terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Caisim (*Brassica juncea* L.). *Plumula*, **5(1)**, 69 –79.
- Cahyono, B. (2003). Teknik dan Strategi Budidaya Sawi Hijau. Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta.
- Fadli, R. M. (2016). Pertumbuhan dan produksi tanaman sawi (*Brassica*).
- Hadisuwito, Sukamto. (2007). Membuat Pupuk Kompos Cair, Cetakan ketiga, Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Hadid, A., Wahyudi, I., dan Sarif, P. (2015). *Pertumbuhan dan hasil tanaman sawi (Brassica juncea L.) akibat pemberian berbagai dosis pupuk urea* (Doctoral dissertation, Tadulako University).

- Hadisuwito, S. (2012). *Membuat pupuk organik cair*. AgroMedia.Humphries,E.C. and A.W. Wheeler. 1963. *Ann. Rev. Plants Physiol.* **14**, 385-410.
- Haryanto, E., T. Suhartini, dan E. Rahayu. (2007). *Budidaya Kacang Panjang*. Penebar Swadaya. hal 69.
- Ibrahim, Y., dan Tanaiyo, R. (2018). Respon Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) Terhadap Pemberian P upuk Organik Cair (POC) Kulit P isang Dan Bonggol Pisang. *Agropolitan.* **5(1)**, 63-69.
- Istarofah, I., dan Salamah, Z. (2017). Pertumbuhan tanaman sawi hijau (*Brassica juncea* L.) dengan pemberian kompos berbahan dasar daun paitan (*Thitonia diversifolia*). *BIO-SITE Biologi dan Sains Terapan.* **3(1)**, 39-46.
- Lingga, P. (2001). *Petunjuk penggunaan pupuk*. Niaga Swadaya.
- Manullang, G. S., Rahmi, A., dan Astuti, P. (2014). Pengaruh jenis dan konsentrasi pupuk organik cair terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi (*Brassica juncea* L.) varietas toसान. *Agrifor: Jurnal Ilmu Pertanian dan Kehutanan.* **13(1)**, 33-40.
- Mappanganro, R., K iramang, K., dan K urniawan, M. D. (2018). Pemberian Pupuk Organik Cair (Urin Sapi) terhadap Tinggi Pennisetum purpureum cv. Mott. *Jurnal Ilmu dan Industri Peternakan.* **4(1)**, 23-31.
- Marpaung, A. E. (2018). Pemanfaatan jenis dan dosis pupuk organik cair (poc) untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil sayuran kubis. *Jurnal Agroteknosains,* **1(2)**.
- Moi, A. R. (2015). Pengujian pupuk organik cair dari eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) terhadap pertumbuhan tanaman sawi (*Brassica juncea*). *Jurnal MIPA.* **4(1)**, 15-19.
- Muhsin, A. (2011). Pemanfaatan limbah hasil pengolahan pabrik tebu blotong menjadi Pupuk organik.
- Nurcahya, A. O., Herlina, N., dan Guritno, B. (2017). Pengaruh macam pupuk organik dan waktu aplikasi terhadap pertumbuhan dan hasil jagung manis (*Zea mays saccharata* Sturt). *Produksi Tanaman.* **5(9)**, 1476-1482.
- Nyanjang, R., Salim, A. A., dan Rahmiati, Y. (2003). Penggunaan pupuk majemuk NPK 25-7-7 terhadap peningkatan produksi mutu pada tanaman teh menghasilkan di tanah andisols. PT. Perkebunan Nusantara XII. *Prosiding Teh Nasional, Gambung.*
- Novianto, N., Bimasri, J., dan Pratama, V. A. (2018). Respon Pemberian Pupuk Bokashi Pada Tanah Ultisol Terhadap Produksi Tanaman Sawi Hijau (*Brassica juncea* L) di Dalam Polybag. *Prospek Agroteknologi.* **7(1)**, 29-37.
- Pary, C. (2018). Pengaruh pupuk organik (daun lamtoro) dalam berbagai konsentrasi terhadap pertumbuhan tanaman sawi. *Fikratuna:Jurnal Penelitian Sosial Keagamaan.* **7(2)**.

- Raksun, A., Japa, L., dan Mertha, I. G. (2019). Aplikasi pupuk organik dan NPK untuk meningkatkan pertumbuhan vegetatif melon (*Cucumis melo* L.). *Jurnal Biologi Tropis*. **19(1)**, 19-24.
- Rizqullah, H., Sitawati, S., dan Guritno, B. (2017). *Pengaruh Macam Dan Cara Aplikasipupuk Organik Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Jagung Manis (Zea Mays Saccharata Sturt.)* (Doctoral dissertation, Brawijaya University).
- Simanungkalit, R. D. M. (2006). Pupuk Organik dan Pupuk Hayati Organic Fertilizer and Biofertilizer.
- Sigala, C., Songke, N. G., Tumoka, K. P., Butarbutar, R. R., dan Nio, S. A. (2019). Konsentrasi Klorofil Total pada Daun Tanaman Puring (*Codiaeum Variegatum* L.) yang Diberi Perlakuan Naungan. *Jurnal Ilmiah Sains*. **19(2)**,70-73.
- Sompotan, S. (2013). Hasil Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) terhadap Pemupukan Organik dan Anorganik. *Geosains*. **2**, 14-17.
- Sunarjono, H. (2007). *Petunjuk Praktis Budidaya Kentang*. Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Winata, N. A. S. H., Karno, K., dan Sutarno, S. (2012). Pertumbuhan dan produksi hijauan gamal (*Gliricidia sepium*) dengan berbagai dosis pupuk organik cair. *Animal Agriculture Journal*. **1(1)**, 797-807.