

**PENGARUH KOMBINASI KONSENTRASI VERMIKOMPOS DAN PUPUK DAUN TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN SAWI PAGODA (*Brassica norinosa* L.) PADA HIDROPONIK SISTEM WICK**

***THE EFFECT OF COMBINATION OF VERMICOMPOST AND LEAF FERTILIZER CONCENTRATION ON THE GROWTH AND RESULTS OF PAGODA SAWS (*Brassica norinosa* L.) IN HYDROPONIC WICK SYSTEMS***

**Laurensia Septiana Sinaga<sup>1\*</sup>, Bastaman Syah<sup>1</sup>, Rommy Andhika Laksono<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Singaperbangsa Karawang, Jl. HS Ronggo Waluyo, Puseurjaya, Telukjambe Timur, Karawang, Jawa Barat 41361

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan pengaruh tertinggi dari kombinasi antara konsentrasi vermikompos dan pupuk daun terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi pagoda (*Brassica norinosa* L.) pada hidroponik sistem wick. Percobaan dilaksanakan di *Green House* Taiwan Technical Mission Jl. Lingkar Tanjungpura, Karangpawitan, Kecamatan Karawang Barat, Kabupaten Karawang, Provinsi Jawa Barat pada bulan Agustus sampai Oktober 2022. Metode penelitian yang digunakan yaitu metode eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktor Tunggal. Terdapat 7 perlakuan yang diulang sebanyak 4 kali yaitu A (kontrol), B (AB mix 3  $\mu\text{S}/\text{cm}$  + 5 ml/l vermikompos), C (AB mix 2  $\mu\text{S}/\text{cm}$  + 5 ml/l vermikompos), D (AB mix 3  $\mu\text{S}/\text{cm}$  + 10 ml/l vermikompos + 2 g/l pupuk daun), E (AB mix 2  $\mu\text{S}/\text{cm}$  + 10 ml/l vermikompos + 2 g/l pupuk daun), F (AB mix 3  $\mu\text{S}/\text{cm}$  + 15 ml/l vermikompos + 4 g/l pupuk daun), G (AB mix 2  $\mu\text{S}/\text{cm}$  + 15 ml/l vermikompos + 4 g/l pupuk daun), sehingga terdapat 28 unit percobaan. Pengaruh perlakuan dianalisis ragam dan apabila uji F taraf 5% signifikan, maka dilanjutkan dengan uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) pada taraf 5%. Hasil percobaan menunjukkan terdapat pengaruh nyata antara pemberian konsentrasi vermikompos dan pupuk daun terhadap parameter jumlah daun umur 21 hst, 28 hst, 35 hst, 42 hst, tinggi tanaman umur 21 hst, 28 hst, 35 hst, 42 hst, bobot segar tanaman dengan akar tanaman sawi pagoda.

Katakunci: sawi pagoda, vermikompos, pupuk daun

**ABSTRACT**

*This study aims to determine the effect of a combination of vermicompost and foliar fertilizer concentrations on the growth and production of pagoda mustard (*Brassica norinosa* L.) in hydroponic wick systems. The experiment was carried out at the Green House Taiwan Technical Mission Jl. Tanjungpura Circle, Karangpawitan, West Karawang District, Karawang Regency, West Java Province from August to October 2022. The research method used is the experimental method using a Single Factor Randomized Block Design (RBD). There were 7 treatments which were repeated 4 times, namely A (control), B (AB mix 3  $\mu\text{S}/\text{cm}$  + 5 ml/l vermicompost), C (AB mix 2  $\mu\text{S}/\text{cm}$  + 5 ml/l vermicompost), D (AB mix 3  $\mu\text{S}/\text{cm}$  + 10 ml/l vermicompost + 2 g/l foliar fertilizer), E (AB mix 2  $\mu\text{S}/\text{cm}$  + 10 ml/l vermicompost + 2 g/l foliar fertilizer), F (AB mix 3  $\mu\text{S}/\text{cm}$  + 15 ml/l vermicompost + 4 g/l foliar fertilizer), G (AB mix 2  $\mu\text{S}/\text{cm}$  + 15 ml/l vermicompost + 4 g/l foliar fertilizer), so there were 28 experimental units. The effect of the treatment was analyzed for variance and if the F test was significant at 5% level, then it was continued with the DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) at 5% level. The experimental results showed that there was a significant effect between the concentration of vermicompost and foliar fertilizer on the number of leaves at 21, 28, 35, 42, plant height, 21, 28, 35, 42, plant fresh weight with roots of pagoda mustard plant.*

*Keywords: pagoda mustard; vermicompost; foliar fertilizer*

---

<sup>\*</sup>) Penulis Korespondensi.

E-mail: [laurensiaseptiana11@gmail.com](mailto:laurensiaseptiana11@gmail.com)

## Pendahuluan

Tanaman hortikultura terutama tanaman sayuran daun memegang peranan penting, karena mengandung lebih banyak vitamin dibanding sayuran jenis lain (Subandi, *et al.*, 2015). Sawi pagoda merupakan salah satu jenis tanaman sayuran yang mengandung banyak nutrisi dan antioksidan yang sangat baik untuk kesehatan tubuh juga dapat dikonsumsi untuk pemenuhan gizi sebagai pelengkap makanan empat sehat lima sempurna. Menurut Gustianty dan Teddy (2020) sawi pagoda mengandung banyak vitamin C dan vitamin A yang berguna untuk menunjang fungsi mata serta mengandung mineral kalsium yang berguna untuk menunjang fungsi tulang, sistem saraf, dan jantung.

Sawi pagoda memiliki potensi dan prospek yang baik untuk dikembangkan (Suwirman, *et al.*, 2022). Hal ini sejalan dengan pendapat Pamungkas (2020) bahwa sawi pagoda memiliki keunggulan diantara sawi jenis lainnya yaitu rasa yang dominan manis, bertekstur renyah, memiliki ciri khas bentuk daun yang membulat seperti sendok, ruas batang yang kecil dan pada bagian daun memiliki struktur yang bersusunan seperti bangunan pagoda. Sawi pagoda masih jarang ditemukan di pasaran karena sistem budidaya sayuran di Indonesia juga pada umumnya masih secara konvensional sehingga mengakibatkan hasil dan kualitas sawi masih kurang maksimal (Rusmini, *et al.*, 2022). Untuk menghasilkan tanaman sawi pagoda yang berkualitas maka harus diperhatikan teknik pembudidayaannya, salah satu alternatifnya dengan budidaya sistem hidroponik mengingat banyaknya lahan pertanian yang beralih fungsi.

Hidroponik adalah teknik budidaya tanaman tanpa menggunakan tanah. Media tanah diganti dengan menggunakan arang sekam, *rockwool*, *cocopeat*, dan media tanam lainnya. Pemenuhan unsur hara untuk tanaman didapatkan dari larutan nutrisi berbentuk cair (Setyoadji, 2015 dalam Rusmini, *et al.*, 2022). Budidaya tanaman dengan sistem hidroponik memiliki banyak keunggulan dibanding sistem konvensional, menurut Roidah (2014) budidaya dengan sistem hidroponik jarang terserang hama penyakit karena terlindungi, dapat diusahakan terus menerus tanpa tergantung oleh musim, pertumbuhan tanaman dapat dikontrol, dapat bereproduksi dengan kualitas dan kuantitas yang tinggi, pemberian air irigasi dan larutan hara lebih efisien dan efektif serta dapat diterapkan pada lahan yang sempit.

Menurut Kurnia (2018) salah satu sistem hidroponik yang sederhana ialah sistem *wick* (sumbu). Dalam sistem hidroponik ini, sumbu digunakan sebagai alat untuk penyaluran nutrisi pada media tanam untuk tanaman. Air dan nutrisi akan dapat mencapai akar tanaman dengan memanfaatkan daya kapilaritas pada sumbu. Hidroponik ini sangat mudah diaplikasikan, tidak memerlukan sumber daya listrik, serta jumlah pupuk dan pengairan mudah dikontrol.

Budidaya sayuran daun dengan sistem hidroponik pada umumnya menggunakan larutan hara berupa larutan hidroponik standar *AB mix*. Akan tetapi, harga jual larutan *AB mix* yang tinggi menjadi kendala dalam budidaya karena berpengaruh pada biaya produksi. Limbah-limbah organik yang ada disekitar dapat dijadikan alternatif untuk mengurangi penggunaan larutan *AB mix* (Sembiring dan Dawam, 2018). Menurut Julianto *et al.*, (2021) berbagai teknologi untuk pengelolaan limbah telah banyak dikembangkan, salah satunya pendekatan biologi dengan menggunakan larva lalat tentara hitam (*Black Soldier Fly*).

Menurut Aprianthina (2022) larva BSF memainkan peran yang mirip dengan cacing merah sebagai pengurai penting dalam menghancurkan substrat organik. Pemanfaatan larva BSF (*maggot*) telah diteliti dapat mendegradasi sampah organik dengan mengekstrak energi dan nutrien dari sampah (Popa dan Green, 2012 dalam Marbun, 2020). Larva *Hermetia illucens* dapat menghasilkan vermikompos dengan cara biokonversi sampah organik sayur yang telah disortir dan dicacah sehingga dapat dikonsumsi oleh larva dalam waktu yang singkat ( $\pm 24$  jam) hingga diperoleh hasil kandungan air lindi dari sampah organik sayur yang telah terdekomposisi (Julianto *et al.*, 2021). Vermikompos ini diharapkan juga dapat mengurangi penggunaan pupuk anorganik.

Pemupukan melalui akar sering mengalami hambatan, karena terbatasnya penyerapan unsur hara oleh akar. Hal ini menyebabkan unsur hara yang diserap tanaman untuk proses pertumbuhan dan perkembangan akan berkurang (Budiana, 2007 dalam Sembiring dan Dawam, 2018). Menurut Lubis (2017) pemberian pupuk melalui daun dapat dijadikan sumber nutrisi untuk mencukupi unsur hara yang dibutuhkan tanaman. Menurut Budiana, (2007) dalam Sembiring dan Dawam, (2018) penyerapan hara dari pemupukan melalui daun lebih cepat dan efektif, karena daun memiliki mulut daun (*stomata*) yang menyerap air

dan zat-zat makanan yang dibutuhkan tanaman sehingga pengaruh pupuk akan terlihat lebih cepat. Menurut Sirenden *et al.*, (2015) dalam Sitanggang *et al.*, (2021) hal ini disebabkan daun mampu menyerap pupuk sekitar 90% sedangkan akar hanya mampu menyerap sekitar 10%.

### Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan di *Green House* Taiwan Technical Mission Jl. Lingkar Tanjungpura, Karangpawitan, Kecamatan Karawang Barat, Kabupaten Karawang, Provinsi Jawa Barat. Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Agustus sampai Oktober 2022. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah netpot, bak perkecambahan, pH meter, TDS meter, *thermohygrometer*, gelas ukur, pinset, pengaduk, tusuk gigi, timbangan digital, kamera digital, *sprayer*, alat tulis, penggaris dan alat penunjang penelitian lainnya. Adapun bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih sawi pagoda Varietas TaKeCai F1, *rockwool*, *styrofoam box*, kain flanel, air steril, pupuk daun Growmore 32-10-10, vermikompos, nutrisi AB *mix*.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktor tunggal yang terdiri dari 7 perlakuan dengan 4 ulangan sehingga diperoleh 28 unit percobaan. Kombinasi perlakuan terdiri dari :

**A** (kontrol) = AB *mix* (3  $\mu$ S/cm)

**B** = AB *mix* (3  $\mu$ S/cm) + 5 ml/l vermikompos

**C** = AB *mix* (2  $\mu$ S/cm) + 5 ml/l vermikompos

**D** = AB *mix* (3  $\mu$ S/cm) + 10 ml/l vermikompos + 2 g/l pupuk daun

**E** = AB *mix* (2  $\mu$ S/cm) + 10 ml/l vermikompos + 2 g/l pupuk daun

**F** = AB *mix* (3  $\mu$ S/cm) + 15 ml/l vermikompos + 4 g/l pupuk daun

Tabel 1. Rata-rata Jumlah Daun Sawi Pagoda

Perlakuan	Rata-rata Jumlah Daun (helai)					
	7 hst	14 hst	21 hst	28 hst	35 hst	42 hst
A	5,35a	7,10a	9,45bc	13,25 bc	17,40 b	26,80 b
B	5,50a	7,65a	11,05 a	15,20 ab	22,80 a	37,15 a
C	5,20a	7,15a	10,45 ab	16,00 a	23,10 a	37,35 a
D	5,55a	7,15a	8,95 cd	11,80 c	16,20 b	22,80 b
E	5,50a	7,50a	10,80 a	16,35 a	23,80 a	38,45 a
F	5,80a	7,10a	9,70 bc	12,25 c	16,55 b	23,05 b
G	5,60a	6,95a	8,15d	10,90 c	13,70 b	22,50 b
KK(%)	4,06	5,87	7,01	11,04	14,65	19,45

Keterangan : Nilai rata-rata pada kolom yang sama diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5%.

**G** = AB *mix* (2  $\mu$ S/cm) + 15 ml/l vermikompos + 4 g/l pupuk daun

Parameter pengamatan pertumbuhan yang diamati adalah jumlah daun, tinggi tanaman, panjang akar, diameter batang, luas daun, bobot segar pertanaman dengan akar dan bobot segar pertanaman tanpa akar. Data hasil dari setiap pengamatan akan dianalisis secara statistik. Jika hasil analisis ragam pada uji F menunjukkan perbedaan yang nyata pada taraf 5% maka untuk mengetahui perlakuan mana yang memberikan hasil tertinggi, analisa data dilanjutkan dengan menggunakan Uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5%.

### Hasil dan Pembahasan

#### Jumlah Daun

Hasil penelitian menunjukkan adanya pengaruh nyata kombinasi konsentrasi vermikompos dan pupuk daun terhadap jumlah daun (Tabel 1). Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa perlakuan E (AB *mix* 2  $\mu$ S/cm + 10 ml/l vermikompos + 2 g/l pupuk daun) efektif dalam meningkatkan parameter jumlah daun. Hal ini sejalan dengan pendapat Novizan (2001) dalam Purwanto *et al.*, (2018) yang menyatakan bahwa jumlah daun yang tinggi disebabkan oleh unsur hara nitrogen yang terkandung di dalam larutan nutrisi, karena nitrogen adalah komponen utama dari berbagai substansi penting didalam pembentukan daun tanaman. Lebih lanjut melalui penelitian yang dilakukan Purwanto *et al.*, (2018) menyimpulkan bahwa kombinasi nutrisi AB *mix* dan pupuk organik cair berpengaruh nyata terhadap jumlah daun tanaman sawi.

Selain karena kombinasi AB *mix* dan vermikompos, pupuk daun juga memberikan peran dalam pertumbuhan jumlah daun tanaman pagoda. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Sitanggang et al., (2021) yang menunjukkan bahwa pemberian pupuk daun growmore 2 g/liter air memberikan rata-rata jumlah daun kedelai tertinggi.

**Tinggi Tanaman**

Hasil penelitian menunjukkan adanya pengaruh nyata kombinasi konsentrasi vermikompos dan pupuk daun terhadap tinggi tanaman sawi pagoda (Tabel 2).

Tabel 2. Rata-rata Tinggi Tanaman Sawi Pagoda

Perlakuan	Rata-rata Tinggi Tanaman (cm)					
	7 hst	14 hst	21 hst	28 hst	35 hst	42 hst
A	3,10a	4,20a	5,82c	8,13cd	11,08b	13,31bc
B	3,55a	5,06a	6,87ab	8,57 bc	11,09b	13,36bc
C	3,23a	5,26a	7,61a	9,81 a	13,01a	15,52a
D	3,58a	4,86a	5,91c	7,41d	9,48b	11,42cd
E	3,15a	4,91a	7,17a	9,34 ab	13,02a	14,83ab
F	3,49a	4,48a	6,09bc	7,49 cd	9,58b	10,78d
G	3,39a	4,51a	5,55c	7,69cd	9,73b	11,84cd
Koefisien Keragaman (%)	9,43	11,53	9,33	8,46	9,18	9,48

Keterangan : Nilai rata-rata pada kolom yang sama diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5%.

Data menunjukkan bahwa pemberian kombinasi konsentrasi vermikompos dan pupuk daun memberikan pengaruh tidak berbeda nyata terhadap tinggi tanaman sawi pagoda umur 7 dan 14 hst. Hal ini diduga karena masing-masing perlakuan memberikan pengaruh yang sama terhadap pertambahan tinggi tanaman sawi pagoda pada minggu pertama dan minggu kedua.

Data menunjukkan bahwa kombinasi konsentrasi vermikompos dan pupuk daun memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman sawi pagoda umur 21 hst, 28 hst dan 42 hst. Nilai tertinggi dihasilkan oleh perlakuan C (AB *mix* 2 µS/cm + 5 ml/l vermikompos) berturut-turut sebesar 7,61 cm; 9,81 cm dan 15,52 cm.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa perlakuan C (AB

*mix* 2 µS/cm + 5 ml/l vermikompos) efektif dalam meningkatkan tinggi tanaman sawi pagoda dibandingkan perlakuan lainnya. Hal ini serupa dengan penelitian Suwirman et al., (2022) yang menyatakan bahwa kombinasi AB *mix* 5 ml dengan air lindi sisa pakan maggot 5 ml dalam 2L air memberikan rata-rata tinggi tanaman sawi pagoda tertinggi sebesar 8,30 cm.

**Bobot Segar Tanaman dengan Akar**

Hasil penelitian menunjukkan adanya pengaruh nyata pemberian kombinasi konsentrasi vermikompos dan pupuk daun terhadap bobot segar tanaman dengan akar sawi pagoda (Tabel 3).

Tabel 3. Rata-rata Bobot Segar PerTanaman dengan Akar

Kode	Perlakuan	Rata-rata Bobot Segar PerTanaman dengan Akar (g)
A	AB <i>mix</i> (ec 3 µS/cm)	66,72bc
B	AB <i>mix</i> (ec 3 µS/cm) + 5 ml/l vermikompos	68,62b

C	AB <i>mix</i> (ec 2 $\mu$ S/cm) + 5 ml/l vermikompos	71,87a
D	AB <i>mix</i> (ec 3 $\mu$ S/cm) + 10 ml/l vermikompos + 2 g/l pupuk daun	60,37d
E	AB <i>mix</i> (ec 2 $\mu$ S/cm) + 10 ml/l vermikompos + 2 g/l pupuk daun	70,95a
F	AB <i>mix</i> (ec 3 $\mu$ S/cm) + 15 ml/l vermikompos + 4 g/l pupuk daun	60,00d
G	AB <i>mix</i> (ec 2 $\mu$ S/cm) + 15 ml/l vermikompos + 4 g/l pupuk daun	64,77c
KK (%)		15,11

Keterangan : Nilai rata-rata pada kolom yang sama diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5%.

Data menunjukkan bahwa kombinasi konsentrasi vermikompos dan pupuk daun memberikan pengaruh yang nyata terhadap bobot segar pertanaman dengan akar tanaman sawi pagoda. Perlakuan C (AB *mix* ec 2  $\mu$ S/cm + 5 ml/l vermikompos) memberikan nilai rata-rata tertinggi sebesar 71,87 gr, tidak berbeda nyata dengan perlakuan E.

Menurut Suwirman *et al.*, (2022) kombinasi antara air lindi dengan AB *mix* diduga mampu meningkatkan aktivitas fotosintesis dan memacu metabolisme lainnya, hasil fotosintesis tersebut akan ditranslokasikan melalui berkas pembuluh ke seluruh jaringan tanaman sehingga terjadi pertambahan ukuran sel, jumlah sel tanaman dan mempengaruhi pertumbuhan vegetatif tanaman seperti tinggi tanaman dan jumlah daun yang berpengaruh terhadap bobot segar tanaman.

Rata-rata bobot segar pertanaman pada percobaan ini belum optimal dikarenakan sawi pagoda varietas takecai F1 berat tanamannya mencapai 150 gr. Hal ini diduga karena suhu larutan nutrisi yang cukup tinggi akibat pengaruh dari suhu lingkungan. Menurut Commeti *et al.*, (2013) dalam Hidayat *et al.*, (2022) apabila suhu pada larutan nutrisi terlalu tinggi akan menyebabkan kemampuan akar tanaman dalam menyerap air dan ion-ion nutrisi berkurang.

### Kesimpulan

Terdapat pengaruh nyata kombinasi konsentrasi vermikompos dan pupuk daun terhadap jumlah daun umur 21 hst, 28 hst, 35 hst dan 42 hst, tinggi tanaman umur 21 hst, 28 hst, 35 hst dan 42 hst, bobot segar pertanaman dengan akar tanaman sawi pagoda (*Brassica norinosa* L.) pada hidroponik sistem *wick*. Perlakuan C (AB *mix* 2  $\mu$ S/cm + 5 ml/l vermikompos) memberikan hasil tertinggi terhadap tinggi tanaman umur 21

hst (7,61 cm); 28 hst (9,81 cm); 42 hst (15,52 cm); bobot segar pertanaman dengan akar (71,87 gr) tanaman sawi pagoda (*Brassica norinosa* L.) pada hidroponik sistem *wick*.

### Daftar Pustaka

- Aprianthina, D.A.Y. 2022. Lalat Tentara Hitam (*Black Soldier Fly*) Serangga yang Beragam Manfaat. <https://distanpangan.baliprov.go.id/lalat-tentara-hitam-black-soldier-fly-serangga-yang-beragam-manfaat/>. Diakses pada 2 Juni 2022 pukul 23.06 WIB.
- Gustianty, L.R., dan Teddy, G.H.S. 2020. Tanggap Tanaman Sawi Pagoda (*Brassica norinosa* L.) Terhadap Media Tanam dan Pupuk NPK pada Pipa Paralon. Prosiding Seminar Nasional Multidisiplin Ilmu UNA.
- Hidayat, N., *et al.* 2022. Pengaruh Pengaturan Suhu Air Nutrisi Hidroponik Pada Budidaya Cabai Habanero (*Capsicum Chinense Jacq.*). *Jurnal Agrotech*. 12 (1) : 33-37.
- Julianto, A.D. *et al.* 2021. Uji Efektivitas Sistem Aerasi dan Dosis Vermikompos Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman *Baby Kailan* (*Brassica oleraceae* L var. *acephala*) Varietas New Veg-Gin pada Hidroponik Sistem *Wick*. *Jurnal Agrotek Indonesia*. 6 (1): 1-7.
- Kurnia, M.E. 2018. Sistem Hidroponik *Wick* Organik Menggunakan Limbah Ampas Tahu Terhadap Respon Pertumbuhan Tanaman Pak Choy (*Brassica chinensis* L.). [Skripsi], Lampung: Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.

- Lubis, R.A. 2017. Uji Perbandingan Varietas dan Pengaruh Interval Waktu Pemberian Pupuk Daun Growmore Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Semangka (*Citrullus vulgaris* L). *EKSAKTA : Jurnal Penelitian dan Pembelajaran*. 2(2): 96-100.
- Marbun, N.G.T. 2020. Efisiensi Penggunaan Protein dan Energi Maggot (*Black Soldier Fly*) Pada Tingkat Umur yang Berbeda Pada Ayam. [Skripsi], Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Roidah, I.S. 2014. Pemanfaatan Lahan dengan Menggunakan Sistem Hidroponik. *Jurnal Universitas Tulung-agung Bonorowo*. 1(2):43-50.
- Rusmini, *et al.* 2022. Pertumbuhan dan Produksi Sawi Pagoda Hidroponik dengan Konsentrasi AB mix dan Monitoring Berbasis Android. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*. 21(3):270-277.
- Sembiring, G. M., dan M. Dawam M. 2018. Pengaruh Komposisi Nutrisi dan Pupuk Daun pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.var *chinensis*) Sistem Hidroponik Rakit Apung. *Journal of Agricultur Science*. 3(2): 103-109.
- Sitanggang, G. E. O., *et al.* 2022. Pengaruh Pemberian Ekstrak Telur Keong Mas dan Pupuk Daun Growmore Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kedelai. *Seminar Nasional Fakultas Pertanian Universitas Samudra Ke-VI*. 125-136.
- Subandi, M., Nella, P. S., dan Budy, F. 2015. Pengaruh Berbagai Nilai EC (*Electrical Conductivity*) Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bayam (*Amaranthus* SP.) Pada Hidroponik Sistem Rakit Apung (*Floating Hydroponics System*). *Journal UIN Sunan Gunung Djati*. 9(2): 136-152.
- Suwirmen, *et al.* 2022. Pengaruh Air Lindi Sisa Pakan Maggot (*Hermetia illucens*) Terhadap Pertumbuhan Sawi Pagoda (*Brassica rapa* var. *norinosa* L.) dengan Sistem Hidroponik. *Agricultural Journal*. 2(5): 240-250.