

## **Pengaruh Pemberian Pupuk Hayati *Azotobacter* dan Pupuk Kandang Sapi Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sawi (*Brassica Juncea L.*)**

**Handika Prasetia Tamba<sup>\*1</sup>, Yunida Berliana<sup>2</sup>, Octanina Sari Sijabat<sup>3</sup>, Irwan Agusnu Putra<sup>4</sup>**  
<sup>1,2,3,4</sup> Program Study of Agrotechnology, Faculty of Agriculture, Universitas Tjut Nyak Dhien, Medan 20123, Indonesia

\*Korespondensi: [handikapras Setia264@gmail.com](mailto:handikapras Setia264@gmail.com)

### **ABSTRACT**

This research was conducted in Selayang Village, Selesai District, Langkat Regency, North Sumatra Province. Starting in May until July 2024. The purpose of this study was to determine the effect of *Azotobacter* and cow manure on the growth and production of mustard greens. This study used a Factorial Randomized Block Design (RAK) with 2 treatment factors. The first factor is *Azotobacter* with the symbol (A) which consists of 2 treatment levels, namely: A1 = 15 ml / Liter of water, A2 = 30 ml / Liter of water. The second factor is Cow Manure (K) which consists of 3 treatment levels, namely: K0 = 0 grams / *polybag*, K1 = 75 grams / *polybag*, and K2 = 150 grams / *polybag*. The parameters observed in this study were plant height (cm), number of leaves (strands), leaf area (cm<sup>2</sup>), plant wet weight (grams), and plant root wet weight (grams). *Azotobacter* treatment significantly affected the parameters of leaf area, plant wet weight, and root wet weight. The best treatment was treatment A2 (30 ml/L). Cow manure treatment significantly affected the parameters of plant wet weight and root wet weight. The best treatment was treatment K2 (150 grams/*polybag*). The interaction of *Azotobacter* and cow manure treatments significantly affected the parameters of plant height at 4 MST, number of leaves at 4 MST, leaf area, and plant wet weight. The best treatment was the A2K0 treatment (*Azotobacter* 30 ml/L and cow manure 0 grams/*polybag*).

**Keywords:** *Azotobacter*, *Cow Manure*, *Mustard Greens*

### **Pendahuluan**

Tanaman sawi termasuk tanaman sayuran daun dari *family cruciferae* atau tanaman kubis-kubisan yang memiliki kandungan serat dan gizi yang tinggi, sehingga memiliki nilai jual yang tinggi. Komposisi kandungan zat gizi yang terkandung dalam setiap 100 g brangkasan basah tanaman sawi berupa protein 2,3 g, lemak 0,2 g, karbohidrat 4,0 g, Kalsium 38, 0 mg, Posfor 38,0 g, Fe 2,9 g, vitamin A 1,94 mg, vitamin B 0,09 mg, vitamin C 102 mg dan energi 22,0 kalori (Marsigit & Hemiyetti, 2018).

Sawi memiliki manfaat untuk menghilangkan rasa gatal di tenggorokan pada penderita batuk, penyembuh sakit kepala, bahan pembersih darah, memperbaiki fungsi ginjal, serta memperbaiki dan memperlancar pencernaan (Novianti, 2017).

Berdasarkan data BPS pada tahun 2021, produksi sawi di Provinsi Sumatera Utara pada tahun 2019 mencapai 78.727 ton, tahun 2020 mencapai 65.423 ton, namun, pada tahun 2021 meningkat menjadi 74.836 ton. Produksi sawi di Sumatera Utara pada tahun 2019 naik sebesar 15.898 ton. Pada tahun 2020 turun sebesar 13.304 ton, dan kembali mengalami peningkatan pada tahun 2021 sebesar 9.413 ton (BPS, 2022).

Permintaan sawi yang terus meningkat memerlukan upaya pemenuhan kebutuhan konsumen, baik dari segi kualitas maupun kuantitas. Salah satu strategi yang dapat diterapkan untuk meningkatkan hasil produksi adalah melalui pemupukan.



Salah satu upaya dalam meningkatkan produktivitas tanaman sawi yaitu dengan menambahkan pupuk hayati (mikroba) dimana penggunaan pupuk hayati dengan memanfaatkan mikroorganisme tanah sebagai salah satu cara untuk menyediakan unsur hara tertentu bagi tanaman. Beberapa jenis mikroorganisme yang digunakan pada pupuk hayati adalah bakteri *Azotobacter*. Bakteri *Azotobacter* akan membantu mengubah  $N_2$  dari udara menjadi  $NH_3$  dengan menggunakan enzim nitrogenase, kemudian  $NH_3$  diubah menjadi glutamin dan alanin (Ward & Jensen, 2014), sehingga dapat diserap oleh tanaman.

Pupuk anorganik yang digunakan secara berkelanjutan tanpa memperhatikan kondisi lahan dapat mengurangi kesuburan tanah. Penggunaan bahan organik merupakan upaya untuk mengembalikan kesuburan tanah. Penambahan kotoran sapi merupakan salah satu alternatif untuk memperbaiki unsur hara tanah (Sujitno, Kurnia, & Fahmi, 2014). Selain menyuburkan tanah, petani juga bisa menemukan kotoran sapi dengan mudah. Kotoran sapi mengandung unsur N, P dan K yang digunakan oleh tanaman. Hal ini juga dapat meningkatkan sifat fisik tanah, termasuk stabilitas agregat, luas pori total dan kapasitas menahan air (Riyani, Islami, & Sumarni, 2015).

### Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Desa Selayang (ketinggian  $\pm 45$  mdpl,  $03^{\circ} 36'00,0''$ LU dan  $098^{\circ} 25'00,2''$ BT), Kec. Selesai, Kab. Langkat, Provinsi Sumatera Utara. Penelitian berlangsung dari bulan Mei sampai dengan bulan Juli 2024. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih sawi, pupuk kandang sapi, *Azotobacter*, *polybag*, plank perlakuan, dan *topsoil*. Alat yang digunakan antara lain cangkul, meteran, gembor, timbangan, gunting, parang, koret, goni, tali plastik, kamera, dan alat tulis.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial yang terdiri dari dua faktor perlakuan, yang masing-masing perlakuan diulang 3 kali. Faktor pertama *Azotobacter* (A) dengan 2 taraf :  $A_1 = 15$  ml/Liter air,  $A_2 = 30$  ml/Liter air. Faktor kedua Pupuk Kandang Sapi (K) dengan 3 taraf:  $K_0 = 0$  gram/*polybag*,  $K_1 = 75$  gram/*polybag*,  $K_2 = 150$  gram/*polybag*. Jumlah *polybag* per plot sebanyak 5 *polybag*, jumlah tanaman per *polybag* 1 tanaman, sampel penelitian berjumlah 18 plot, sehingga jumlah tanaman keseluruhan 90 tanaman. Analisis statistik dilakukan terhadap semua data hasil pengamatan dengan menggunakan sidik ragam (uji F). Apabila pada sidik ragam perlakuan berpengaruh nyata maka dilakukan uji lanjut menggunakan uji DMRT 5 % (Duncan's Multiple Range Test).

### Hasil Dan Pembahasan

#### Tinggi Tanaman

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian *Azotobacter* memberikan pengaruh tidak nyata pada tinggi tanaman umur 1 MST, 2 MST, 3 MST, dan 4 MST. Perlakuan pupuk kandang sapi berpengaruh tidak nyata pada tinggi tanaman umur 1 MST, 2 MST, 3 MST, dan 4 MST. Interaksi perlakuan *Azotobacter* dan pupuk kandang sapi menunjukkan pengaruh tidak nyata pada umur 1 MST, 2 MST dan 3 MST, namun berpengaruh nyata pada umur 4 MST. Data pengamatan pemberian *Azotobacter* dan pupuk kandang sapi terhadap tinggi tanaman sawi Pakcoy dapat dilihat pada Tabel 1.



Tabel 1. Pengaruh penggunaan *Azobacter* dan pupuk kandang sapi terhadap Tinggi Tanaman Sawi pada Umur 1, 2, 3, dan 4 Minggu Setelah Tanam (MST).

Perlakuan	Umur Pengamatan			
	1 MST	2 MST	3 MST	4 MST
<i>Azotobacter</i>				
A1	8.16	13.38	17.33	23.14
A2	8.34	14.92	19.14	24.38
Pupuk Kandang Sapi				
K0	8.23	14.17	18.16	23.06
K1	8.17	13.48	17.33	23.35
K2	8.35	14.81	19.22	24.88
Interaksi				
A1K0	8.17	12.02	15.55	20.47 b
A2K0	8.28	16.32	20.77	25.65 a
A1K1	8.53	13.75	18.20	24.98 ab
A2K1	7.80	13.20	16.47	21.72 ab
A1K2	7.77	14.38	18.23	23.97 ab
A2K2	8.93	15.23	20.20	25.78 a

Keterangan : Angka-angka yang tidak diikuti huruf pada baris atau kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada taraf 5% dengan menggunakan uji DMRT.

Dari Tabel 1 dapat diketahui bahwa pengaruh pemberian *Azotobacter* dibandingkan dengan pemberian pupuk kandang sapi tidak memiliki pengaruh nyata, perlakuan A1 dan A2 tidak memiliki perbedaan yang signifikan, namun untuk data tertinggi diperoleh dari perlakuan A2 dan untuk perlakuan K0, K1, dan K2 juga tidak memiliki perbedaan yang cukup signifikan, namun untuk data tertinggi dari perlakuan K2. Perlakuan interaksi untuk perubahan tinggi yang cukup signifikan terjadi pada interaksi A2K0 dan A2K2, hal ini menunjukkan bahwa perlakuan A2K0 memberikan dampak pertumbuhan yang cukup cepat tiap Minggu dan A2K2 memiliki dampak pengaruh pertumbuhan yang maksimal pada 4 MST. Perlakuan media tanah dan *Azotobacter sp.* tidak berperan banyak terhadap pertumbuhan vegetatif awal (Hindersah, Adityo, & Suryatmana, 2016). Namun terjadi penambahan tinggi tanaman pada setiap minggunya. Pada 4 MST perakaran sawi dapat mengoptimalkan penyerapan unsur hara sehingga dapat menunjang pertumbuhan tanaman. Pada penggunaan pupuk kandang sapi pertumbuhan tinggi tanaman tidak terjadi secara cepat, pupuk memerlukan waktu yang cukup lama untuk terurai menjadi unsur hara bila diberikan ke dalam tanah, sehingga pengaruh pemupukan pada tahap awal pertumbuhan tidak terlalu signifikan (Purba, Parmila, & Sari, 2018).

### Jumlah Daun

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan *Azotobacter* memberikan pengaruh tidak nyata pada banyak daun tanaman umur 1 MST, 2 MST, 3 MST, dan 4 MST. Perlakuan pupuk kandang sapi berpengaruh tidak nyata pada tinggi tanaman umur 1 MST, 2 MST, 3 MST, dan 4 MST. Interaksi perlakuan *Azotobacter* dan pupuk kandang sapi menunjukkan pengaruh tidak nyata pada umur 1 MST, 2 MST dan 3 MST, namun berpengaruh nyata pada umur 4 MST. Hasil uji beda rata-rata pengaruh *Azotobacter* dan pupuk kandang sapi terhadap jumlah daun tanaman sawi umur 1 MST, 2 MST, 3 MST, dan 4 MST dapat dilihat pada Tabel 2.



Tabel 2. Hasil Uji Beda Rataan Pengaruh *Azotobacter* dan Pupuk Kandang Sapi Terhadap Jumlah Daun Sawi Umur 1 MST, 2 MST, 3 MST, dan 4 MST

Perlakuan	Umur Pengamatan			
	1 MST	2 MST	3 MST	4 MST
<i>Azotobacter</i>				
A1	4.61	6.56	8.56	9.89
A2	4.83	6.72	8.83	10.11
Pupuk Kandang Sapi				
K0	4.50	6.33	8.58	9.75
K1	4.92	6.75	8.67	9.92
K2	4.75	6.83	8.83	10.33
Interaksi				
A1K0	4.00	6.00	8.00	9.00 b
A2K0	5.00	6.67	9.17	10.50 a
A1K1	5.00	6.83	8.83	10.33 a
A2K1	4.83	6.67	8.50	9.50 ab
A1K2	4.83	6.83	8.83	10.33 a
A2K2	4.67	6.83	8.83	10.33 a

Keterangan: Angka-angka yang tidak diikuti huruf pada baris atau kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada taraf 5% dengan menggunakan uji DMRT.

Dari tabel 2 dapat diketahui bahwa pengaruh pemberian *Azotobacter* tidak memberikan pengaruh nyata terhadap banyaknya jumlah daun pada tanaman sawi, namun jumlah daun terbanyak diperoleh dari perlakuan A2 dibandingkan dengan perlakuan A1. Pemberian pupuk kandang sapi juga tidak memiliki pengaruh nyata terhadap banyaknya jumlah daun pada tanaman sapi, namun perlakuan K2 memberikan pertumbuhan daun paling tinggi dibandingkan perlakuan A0 dan A1. Pada perlakuan interaksi *Azotobacter* dan pupuk kandang sapi didapati pengaruh tidak nyata untuk banyak jumlah daun, namun pada perlakuan A2K0 memiliki jumlah daun paling banyak.

### Luas Daun

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan *Azotobacter* memberikan pengaruh yang nyata pada luas daun. Perlakuan pupuk kandang sapi berpengaruh tidak nyata pada luas daun. Interaksi perlakuan *Azotobacter* dan pupuk kandang sapi menunjukkan pengaruh yang nyata pada luas daun sawi. Hasil uji beda rataaan pengaruh *Azotobacter* dan pupuk kandang sapi terhadap luas daun sawi dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Hasil Uji Beda Rataan Pengaruh *Azotobacter* dan Pupuk Kandang Sapi Terhadap Luas Daun Sawi

<i>Azotobacter</i>	Pupuk Kandang Sapi			Rataan
	K0	K1	K2	
A1	52.51 c	77.43 abc	67.98 bc	65.97 b
A2	96.47 a	70.42 bc	88.58 ab	85.16 a
Rataan	74.49	73.92	78.28	

Keterangan : Angka-angka yang tidak diikuti huruf pada baris atau kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada taraf 5% dengan menggunakan uji DMRT.



Dari Tabel 3 dapat diketahui bahwa perlakuan *Azotobacter* memberikan pengaruh nyata terhadap luas daun sawi dimana luas daun terlebar terdapat pada perlakuan A2 (*Azotobacter* 30 ml/L) yaitu 85,16 cm<sup>2</sup> yang berbeda nyata dengan perlakuan A1 (*Azotobacter* 15 ml/L). Pada perlakuan pupuk kandang sapi tidak memberikan pengaruh yang nyata, dengan luas daun terlebar terdapat pada perlakuan K2 (Pupuk kandang sapi 150 gram/*polybag*) yaitu 78,28 cm<sup>2</sup>. Interaksi perlakuan *Azotobacter* dan pupuk kandang sapi berpengaruh nyata terhadap luas daun dimana luas daun terlebar terdapat pada kombinasi A2K0 (*Azotobacter* 30 ml/L dan pupuk kandang sapi 0 gram/*polybag*) yaitu 96,47 cm<sup>2</sup> yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan A2K2 dan A1K1, namun berbeda nyata dengan perlakuan A2K1, A1K2, dan A1K0. Penggunaan *Azotobacter sp.* dengan konsentrasi 30 ml/L (A2) dapat memberikan pengaruh terbaik terhadap luas daun tanaman sawi. Hal ini sesuai dengan pendapat Rachmadhani (2018), jumlah konsentrasi *Azotobacter sp.* yang diaplikasikan pada tanaman akan mempengaruhi besar luas daun dan kadar klorofil daun yang dihasilkan (Rachmadhani, Hariyono, & Santosa, 2018).

### Berat Basah Tanaman

Dari hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan *Azotobacter* memberikan pengaruh yang nyata pada berat basah tanaman sawi. Perlakuan pupuk kandang sapi berpengaruh tidak nyata pada berat basah tanaman sawi. Interaksi perlakuan *Azotobacter* dan pupuk kandang sapi menunjukkan pengaruh yang nyata pada berat basah tanaman sawi. Hasil uji beda rata-rata pengaruh *Azotobacter* dan pupuk kandang sapi terhadap berat basah tanaman sawi dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji Beda Rataan Pengaruh *Azotobacter* dan Pupuk Kandang Sapi Terhadap Berat Basah Tanaman Sawi

<i>Azotobacter</i>	Pupuk Kandang Sapi			Rataan
	K0	K1	K2	
A1	11.33 b	20.83 a	24.33 a	18.83 b
A2	26.50 a	20.33 a	25.33 a	24.06 a
Rataan	18.92 b	20.58 ab	24.83 a	

Keterangan : Angka-angka yang tidak diikuti huruf pada baris atau kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada taraf 5% dengan menggunakan uji DMRT.

Dari Tabel 4 dapat diketahui bahwa perlakuan *Azotobacter* berpengaruh nyata terhadap berat basah tanaman sawi, dimana sawi terberat terdapat pada perlakuan A2 (*Azotobacter* 30 ml/L) yaitu 24,06 gram yang berbeda nyata dengan perlakuan A1 (*Azotobacter* 15 ml/L). Pada perlakuan pupuk kandang sapi memberikan pengaruh yang nyata, dengan sawi terberat terdapat pada perlakuan K2 (Pupuk kandang sapi 150 gram/*polybag*) yaitu 24,83 gram. Interaksi perlakuan *Azotobacter* dan pupuk kandang sapi berpengaruh nyata terhadap berat basah tanaman sawi dimana sawi terberat terdapat pada kombinasi A2K0 (*Azotobacter* 30 ml/L dan pupuk kandang sapi 0 gram/*polybag*) yaitu 26,50 gram yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan A2K2 dan A1K1, namun berbeda nyata dengan perlakuan A2K2, A1K2, A1K1, dan A2K1, namun berbeda nyata dengan perlakuan A1K0. Perlakuan *Azotobacter* berpengaruh nyata pada berat basah tanaman sawi, dikarenakan luas daun mengalami perubahan nyata oleh perlakuan *Azotobacter*, ini sesuai dengan Muhtarom (2022), hasil fotosintesis pada tanaman sawi dapat mempengaruhi berat basah tanaman. Hal tersebut dikarenakan bentuk dari berat basah terdiri dari kandungan air dan hasil fotosintesis tanaman dan akumulasi hasil fotosintesis. Akumulasi hasil fotosintesis dapat mengetahui besar unsur hara N yang diserap tanaman (Muhtarom & Sinambela, 2022). Menurut Nugroho (2015), ketersediaan unsur nitrogen yang cukup



untuk tanaman mampu meningkatkan hasil yang optimal, karena protein yang dihasilkan oleh tanaman juga akan mengalami peningkatan sehingga mampu membentuk berat basah sawi secara optimal (Nugroho, 2015). Hal ini juga berlaku dengan perlakuan pupuk kandang sapi, karena pupuk kandang sapi yang sudah terdekomposisi mampu menyumbang unsur hara bagi tanaman. Menurut Lawenga (2015) bahwa fungsi pupuk kandang menggemburkan tanah sehingga akar tanaman mudah bergerak untuk mendapatkan unsur hara (Lawenga, Hasanah, & Widjajanto, 2015).

### Berat Basah Akar

Dari hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan *Azotobacter* memberikan pengaruh yang nyata pada berat basah akar sawi. Perlakuan pupuk kandang sapi berpengaruh nyata pada berat basah akar sawi. Interaksi perlakuan *Azotobacter* dan pupuk kandang sapi menunjukkan pengaruh tidak nyata pada berat basah akar sawi. Hasil uji beda rata-rata pengaruh *Azotobacter* dan pupuk kandang sapi terhadap berat basah akar sawi dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Uji Beda Rataan Pengaruh *Azotobacter* dan Pupuk Kandang Sapi Terhadap Berat Basah Akar Sawi

<i>Azotobacter</i>	Pupuk Kandang Sapi			Rataan
	K0	K1	K2	
A1	2.17	4.00	4.50	3.56 b
A2	3.67	4.50	4.83	4.33 a
Rataan	2.92 b	4.25 a	4.67 a	

Keterangan : Angka-angka yang tidak diikuti huruf pada baris atau kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada taraf 5% dengan menggunakan uji DMRT.

Dari Tabel 5 dapat diketahui bahwa perlakuan *Azotobacter* berpengaruh nyata terhadap berat basah akar sawi, dimana akar terberat terdapat pada perlakuan A2 (*Azotobacter* 30 ml/L) yaitu 4,33 gram. Pada perlakuan pupuk kandang sapi memberikan pengaruh yang nyata, dengan sawi terberat terdapat pada perlakuan K2 (Pupuk kandang sapi 150 gram/polybag) yaitu 4,67 gram yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan K1, namun berbeda nyata dengan perlakuan K0. Interaksi perlakuan *Azotobacter* dan pupuk kandang sapi berpengaruh tidak nyata terhadap berat basah akar sawi dimana akar terberat terdapat pada kombinasi A2K2 (*Azotobacter* 30 ml/L dan pupuk kandang sapi 150 gram/polybag) yaitu 4,83 gram. Sesuai dengan pernyataan Hidayati (2017), pada perakaran tanaman sawi yang diberi pupuk hayati memiliki jumlah bakteri yang banyak, hal tersebut membuat pertumbuhan akar menjadi baik sehingga bobot basah akar sawi juga tinggi (Hidayati, Hamim, & Mubarik, 2017). Pemberian pupuk kandang sapi memberikan unsur hara bagi tanaman. Dengan tersedianya unsur hara yang cukup di dalam tanah, maka tanaman akan tumbuh dan berkembang dengan baik pula. Pertumbuhan sangat dipengaruhi oleh media tumbuh, aerasi dan daya serap air serta kesediaan unsur hara (Jumani & Emawati, 2012).

### Kesimpulan

Perlakuan *Azotobacter* berpengaruh nyata pada parameter luas daun, berat basah tanaman, dan berat basah akar. Perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan A2 (30 ml/L). Perlakuan pupuk kandang sapi berpengaruh nyata pada parameter berat basah tanaman dan berat basah akar. Perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan K2 (150 gram/polybag). Interaksi perlakuan *Azotobacter* dan pupuk kandang sapi berpengaruh nyata pada parameter tinggi tanaman umur 4 MST, jumlah daun umur 4 MST, luas daun, dan berat basah tanaman. Perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan A2K0 (*Azotobacter* 30 ml/L dan pupuk kandang sapi 0 gram/polybag).



## Daftar Pustaka

- BPS. (2022, September 15). *Produksi Tanaman Sayuran Menurut Kabupaten/Kota dan Jenis Tanaman di Provinsi Sumatera Utara (Kwintal)*. Retrieved from Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatera Utara: <https://sumut.bps.go.id/id/statistics-table/2/NTQxIzI=/produksi-tanaman-sayuran-menurut-kabupaten-kota-dan-jenis-tanaman-di-provinsi-sumatera-utara-kwintal-.html>.
- Hidayati, N., Hamim, H., & Mubarik, N. (2017). Aplikasi Pupuk Hayati (Plant Growth Promoting Rhizobacteria) yang telah disimpan terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung Var. Bisma. *Jurnal MaduRanch*, 13-22.
- Hindersah, R., Adityo, B., & Suryatmana, P. (2016). Populasi Bakteri Dan Jamur Serta Pertumbuhan Tanaman Teh (*Camellia sinensis* L.) Pada Dua Jenis Media Tanam Setelah Inokulasi Azotobacter. *Jurnal Ilmu Budaya Tanaman*, 25-32.
- Jumani, & Emawati, H. (2012). Kesesuaian Media Tumbuh Stek Akar Sukun (*Artocarpus communis*). *Jurnal AGRIFOR*, 90-95.
- Lawenga, F., Hasanah, U., & Widjajanto, D. (2015). Pengaruh Pemberian Pupuk Organik terhadap Sifat Fisika Tanah dan Hasil Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) di Desa Bulupountu Kecamatan Sigi Biromaru Kabupaten Sigi. *Jurnal Argotekbis*, 564-570.
- Marsigit, W., & Hemiyetti. (2018). Ketersediaan Bahan Baku, Kandungan Gizi, Potensi Probiotik, dan Daya Tahan Simpan Sawi Asin Kering Kabupaten Rejang Lebong Sebagai Produk Agroindustri. *Jurnal Agroindustri*, 34-44.
- Muhtarom, N., & Sinambela, M. (2022). Optimalisasi Lahan Gambut dan Pemanfaatan Azotobacter sp Isolat Kalimantan Barat Dalam Efisiensi Penggunaan Pupuk Nitrogen pada Budidaya Jagung. *Jurnal Ilmiah Inovasi*, 259-268.
- Novianti, M. E. (2017). Perbandingan Kadar Besi (Fe) Pada Sawi Putih Dengan Sawi Hijau yang Dijual Dibeberapa Pasar Kabupaten Brebes. *Publikasi Ilmiah Civitas Akademika Politeknik Mitra Karya Mandiri Brebes*. Brebes: PUBLICITAS.
- Nugroho, W. (2015). Penetapan Standar Warna Daun Sebagai Upaya Identifikasi Status Hara (N) Tanaman Jagung (*Zea mays* L.) pada Tanah Regosol. *Planta Tropica Journal of Agro Science*, 8-15.
- Purba, J., Parmila, I., & Sari, K. (2018). Pengaruh Pupuk Kandang Sapi dan Jarak Tanam Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kedelai (*Glycine max* L. Merrill) Varietas Edamame. *Agricultural Journal*, 69-81.
- Rachmadhani, N., Hariyono, D., & Santosa, M. (2018). Kemampuan Azetobacter sp. Dalam Meningkatkan Efisiensi Pemupukan Urea Pada Tanaman Jagung (*Zea mays* L.). *Buana Sains*, 1-10.
- Riyani, N. W., Islami, T., & Sumarni, T. (2015). Pengaruh Pupuk Kandang dan *Crotalaria juncea* L. Pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*, 556-563.
- Sujitno, E., Kurnia, & Fahmi, T. (2014). Penggunaan Berbagai Pupuk Organik Pada Tanaman Padi Di Lahan Sawah Irigasi. *Prosiding Seminar Nasional Pertanian Organik Bogor*. Bogor.
- Ward, B. B., & Jensen, M. M. (2014). The Microbial Nitrogen Cycle. *Frontiers in Microbiology*, 1-2.

