



AGROPROSS
National Conference
Proceedings of Agriculture

Proceedings:
Peningkatan Produktivitas Pertanian Era Society 5.0 Pasca Pandemi

Tempat : Politeknik Negeri Jember
Tanggal : 22 Juli 2021

Publisher :
Agropross, National Conference Proceedings of Agriculture
ISBN : 978-623-94036-6-9
DOI : 10.25047/agropross.2021.208

Respon Pertumbuhan Dan Produksi Sawi Pakcoy (*Brassica chinensis* L.) Terhadap Pemberian Jenis Biochar Dan Jenis Pupuk

Author(s): Muhammad Ariq Aurelio Pradigta⁽¹⁾ dan Refa Firgiyanto^{(1)*}

⁽¹⁾ Program Studi Produksi Tanaman Hortikultura, Jurusan Produksi Pertanian, Politeknik Negeri Jember
* Corresponding author: refa_firgiyanto@polije.ac.id

ABSTRACT

Pakcoy is the one many horticultural crop. To increase agricultural yields, especially horticulture, it is necessary to balance the use of organic and inorganic fertilizers so that soil fertility is maintained and does not cause the soil to become nutrient deficient. One way to increase the growth and production of pakcoy is by using biochar. Biochar or commonly referred to as charcoal is obtained from agricultural and plantation wastes such as coconut shells, coffee husks, corn cobs and rice husks. Pakcoy growth and production can also be increased by applying organic and inorganic fertilizers. The inorganic fertilizer that can be used is NPK fertilizer. Meanwhile, the organic fertilizer used to stimulate plant growth is PGPR. This study aims to determine the effect of giving the several type of biochar, type of fertilizer and the interaction of the growth and production of pakcoy. The method used in this study is a factorial completely randomized design. The first factor is the several type of biochar which consists of 4 levels, namely B1 (rice husk biochar 10 tons/ha), B2 (corn cob biochar 10 tons/ha), B3 (coconut shell biochar 10 tons/ha), B4 (coffee husk biochar 10 tons/ha). The second factor is the type of fertilizer which consists of 3 levels, namely P1 (control), P2 (150 kg/ha NPK fertilizer), P3 (PGPR 5 ml/L). The total combination of treatments was 12 treatments. The results of the F test showed that the use of biochar had a significant effect on the variable leaf area observation at 21 DAP with the best results using coffee husk biochar and very significant effect on the observation variable for the number of leaves 7 DAP with the best results being corncob biochar and coconut shell biochar. While the application of fertilizer types and their interactions did not significantly affect all observation variables.

Keywords:

*Several Types of Biochar,
NPK,
PGPR,
Mustard
Pakcoy*

Kata Kunci: ABSTRAK

Jenis Biochar,
NPK,
PGPR,
Sawi Pakcoy

Pakcoy merupakan salah satu tanaman hortikultura. Dalam usaha meningkatkan hasil pertanian khususnya hortikultura perlu adanya keseimbangan penggunaan pupuk organik maupun anorganik agar kesuburan tanah terjaga dan tidak menyebabkan tanah menjadi kekurangan hara. Salah satu cara meningkatkan pertumbuhan dan produksi sawi pakcoy yaitu dengan pemberian biochar. Biochar atau arang dapat berasal dari limbah-limbah pertanian maupun perkebunan seperti tempurung kelapa, kulit kopi, tongkol jagung dan sekam padi. Peningkatan pertumbuhan dan produksi sawi pakcoy juga dapat dilakukan dengan cara pemberian pupuk organik dan anorganik. Pupuk anorganik yang dapat digunakan yaitu pupuk NPK. Sedangkan pupuk organik yang dapat digunakan untuk memacu pertumbuhan tanaman yaitu PGPR. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian jenis biochar, jenis pupuk dan interaksinya terhadap pertumbuhan dan produksi sawi pakcoy. Metode yang digunakan yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial. Faktor pertama jenis biochar yang terdiri dari 4 taraf yaitu B1 (Biochar sekam padi 10 ton/Ha), B2 (Biochar tongkol jagung 10 ton/Ha), B3 (Biochar tempurung kelapa 10 ton/Ha), B4 (Biochar kulit kopi 10 ton/Ha). Faktor kedua yaitu jenis pupuk yang terdiri dari 3 taraf yaitu P1 (Kontrol), P2 (Pupuk NPK 150 kg/Ha), P3 (PGPR 5 ml/L). Total kombinasi perlakuan sebanyak 12 perlakuan. Hasil uji F menunjukkan bahwa pemberian jenis biochar berpengaruh nyata pada variabel pengamatan luas daun 21 HST dengan hasil terbaik pemberian biochar kulit kopi dan berpengaruh sangat nyata pada variabel pengamatan jumlah daun 7 HST dengan hasil terbaik biochar tongkol jagung dan biochar tempurung kelapa. Sedangkan pemberian jenis pupuk dan interaksinya tidak berpengaruh nyata pada seluruh variabel pengamatan.



PENDAHULUAN

Pakcoy (*Brassica chinensis* L.) merupakan salah satu tanaman hortikultura yang memiliki prospek ekonomis yang tinggi. Pakcoy bisa dibudidayakan di dataran rendah, maupun di dataran tinggi. Menurut data BPS (2019) produksi tanaman sawi di Jawa Timur pada tahun 2017 yaitu 61.264 ton, pada tahun 2018 sebesar 72.562 ton dan tahun 2019 sebesar 74.395 ton. Data tersebut menunjukkan bahwa produksi tanaman sawi mengalami peningkatan setiap tahunnya. Namun dibalik keberhasilan dalam budidaya tentunya akan ada resiko yang muncul. Salah satu resikonya yaitu semakin berkurangnya tingkat kesuburan tanah akibat pencemaran lingkungan. Dalam usaha untuk meningkatkan hasil pertanian khususnya hortikultura perlu adanya keseimbangan penggunaan pupuk organik maupun anorganik agar kesuburan tanah tetap terjaga dan tidak menyebabkan tanah menjadi kekurangan hara. Salah satu cara dalam meningkatkan pertumbuhan dan produksi sawi pakcoy yaitu dengan pemberian biochar.

Biochar atau yang biasa disebut sebagai arang merupakan materi padat yang terbentuk dari karbonisasi biomasa (Musnoi dkk., 2017). Biochar dapat berasal dari limbah-limbah pertanian maupun perkebunan seperti tempurung kelapa, kulit kopi, tongkol jagung dan sekam padi (Hanisah dkk., 2020). Biochar mengandung mineral seperti kalsium (Ca) atau magnesium (Mg) dan karbon (C) (Ari dkk., 2017). Biochar dapat meningkatkan kapasitas menahan air pada tanah, berfungsi sebagai pembenah tanah, meningkatkan pertumbuhan tanaman serta meningkatkan sifat fisik dan biologi tanah. Selain itu, peningkatan pertumbuhan dan produksi sawi pakcoy juga dapat dilakukan dengan cara pemberian pupuk organik dan anorganik.

Pupuk anorganik yang dapat digunakan yaitu pupuk NPK. Pupuk NPK

mengandung sedikitnya 5 unsur hara makro dan mikro antara lain N 16 %, P₂O₅ 16 %, K₂O 16 % serta berbagai unsur lain seperti Ca, Mg, S, Fe, Mn, Zn, Cu, Bo, Mo yang sangat dibutuhkan tanaman sehingga dapat tumbuh dan berkembang dengan baik (Hasibuan dkk., 2017). Novriani (2020) pada hasil penelitiannya menunjukkan bahwa pengaruh pupuk NPK 150 kg/Ha memberikan hasil tertinggi kedua sebesar 82,70 g. Sedangkan pupuk organik yang dapat digunakan untuk memacu pertumbuhan tanaman yaitu PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*). PGPR berperan penting dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman, hasil panen dan kesuburan lahan (Syamsiah, 2014). Anisa (2019) pada penelitiannya memaparkan bahwa konsentrasi PGPR 5 ml/L merupakan konsentrasi optimum untuk pertumbuhan dan produksi bunga kol.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di *screen house* Politeknik Negeri Jember dengan ketinggian tempat ± 89 m dpl pada bulan Juli 2020 sampai Oktober 2020. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial dengan faktor jenis biochar (B) terdiri dari 4 taraf perlakuan yaitu, B1 (Biochar sekam padi dosis 10 ton/Ha), B2 (Biochar tongkol jagung (dosis 10 ton/Ha), B3 (Biochar tempurung kelapa dosis 10 ton/Ha), dan B4 (Biochar kulit kopi dosis 10 ton/Ha). Faktor jenis pupuk (P) terdiri dari 3 taraf perlakuan yaitu, P1 (control), P2 (pupuk NPK dosis 150 kg/Ha), dan P3 (PGPR 5 ml/L). Sehingga menghasilkan 12 kombinasi perlakuan yaitu B1P1 (biochar sekam padi dosis 10 ton/Ha + control), B1P2 (biochar sekam padi dosis 10 ton/Ha + pupuk NPK dosis 150 kg/Ha), B1P3 (biochar sekam padi dosis 10 ton/Ha + PGPR 5 ml/L), B2P1 (biochar tongkol jagung dosis 10 ton/Ha + control), B2P2 (biochar tongkol jagung dosis 10 ton/Ha +

pupuk NPK dosis 150 kg/Ha), B2P3 (biochar tongkol jagung dosis 10 ton/Ha + PGPR 5 ml/L), B3P1 (biochar tempurung kelapa dosis 10 ton/Ha + control), B3P2 (biochar tempurung kelapa dosis 10 ton/Ha + pupuk NPK dosis 150 kg/Ha), B3P3 (biochar tempurung kelapa dosis 10 ton/Ha + PGPR 5 ml/L), B4P1 (Biochar kulit kopi dosis 10 ton/Ha + control), B4P2 (biochar kulit kopi dosis 10 ton/Ha + pupuk NPK dosis 150 kg/Ha), B4P3 (biochar kulit kopi dosis 10 ton/Ha + PGPR 5ml/L). Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali menghasilkan 36 polybag, setiap ulangan terdiri dari 3 unit sehingga menghasilkan 108 polybag. Ukuran polybag yang digunakan yaitu 30 cm x 30 cm. setiap polybag berisi media tanam yang terdiri dari pasir, biochar, dan pupuk kandang. Pengamatan tanaman sawi pakcoy meliputi: jumlah daun (helai), luas daun (cm²), berat segar tajuk tanaman (g), berat segar akar tanaman (g), berat kering tajuk

tanaman (g), berat kering akar tanaman (g), berat segar tanaman (g), berat kering tanaman (g), volume akar (ml), dan kadar air tanaman (%)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis ragam menunjukkan adanya pengaruh yang nyata dari perlakuan factor tunggal jenis biochar dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman sawi pakcoy meliputi luas daun dan jumlah daun, sedangkan berat segar tajuk tanaman, berat segar akar tanaman, berat kering tajuk tanaman, berat kering akar tanaman, berat segar tanaman, berat kering tanaman, volume akar dan kadar air tanaman tidak berpengaruh nyata. Faktor tunggal jenis pupuk dan interaksinya menunjukkan hasil tidak berpengaruh nyata terhadap peningkatan pertumbuhan dan produksi tanaman sawi pakcoy pada seluruh variabel pengamatan (Tabel 1).

Tabel 1 Rekapitulasi Uji F Pada Variabel Yang Diamati

Variabel yang diamati	B	P	B x P
Luas Daun 7 HST (cm ²)	ns	Ns	ns
Luas Daun 14 HST (cm ²)	ns	Ns	ns
Luas Daun 21 HST (cm ²)	*	ns	ns
Jumlah Daun 7 HST (helai)	**	ns	ns
Jumlah Daun 14 HST (helai)	ns	ns	ns
Jumlah Daun 21 HST (helai)	ns	ns	ns
Berat Segar Tajuk Tanaman (g)	ns	ns	ns
Berat Kering Tajuk Tanaman (g)	ns	ns	ns
Berat Segar Akar Tanaman (g)	ns	ns	ns
Berat Kering Akar Tanaman (g)	ns	ns	ns
Berat Segar Tanaman (g)	ns	ns	ns
Berat Kering Tanaman (g)	ns	ns	ns
Volume Akar (ml)	ns	ns	ns
Kadar Air Tanaman (%)	ns	ns	ns

Keterangan : B : Jenis biochar
 P : Jenis pupuk
 B x P : Interaksi jenis biochar dan jenis pupuk
 ns : Tidak berpengaruh nyata
 * : Berpengaruh yata
 ** : Berpengaruh sangat nyat

Tabel 2 Hasil perlakuan faktor tunggal jenis biochar dan perlakuan faktor tunggal jenis pupuk terhadap variabel pengamatan tanaman sawi pakcoy

Data Perlakuan	LD (cm)			JD (helai)			BSTT (g)	BSAT (g)	BST (g)	BKTT (g)	BKAT (g)	BKT (g)	VA (ml)	KA (%)
	7 HST	14 HST	21 HST	7 HST	14 HST	21 HST								
Jenis Biochar														
B1 (sekam padi)	8.93	17.24	27.59a	4.11a	5.26	6.59	19.85	0.58	20.43	1.38	0.08	1.47	1.30	18.96
B2 (tongkol jagung)	11.28	23.19	39.33ab	5.11c	5.63	6.33	27.89	0.68	28.57	1.62	0.11	1.73	1.56	26.84
B3 (tempurung kelapa)	10.79	27.55	44.91b	5.11c	6.22	6.85	34.67	0.71	35.78	1.63	0.10	1.73	1.70	33.64
B4 (kulit kopi)	10.78	22.89	45.88b	4.92b	6.15	7.56	38.11	0.90	39.01	1.95	0.12	2.07	1.59	36.95
F hit B	0.74	2.35	3.55*	4.91**	2.36	2.78	2.14	2.04	2.21	0.90	1.89	0.95	1.63	2.20
Jenis Pupuk														
P1 (Kontrol)	10.46	23.06	37.91	4.78	5.72	6.64	28.39	0.66	29.05	1.62	0.09	1.71	1.44	27.35
P2 (Pupuk NPK 1.06 g)	10.36	24.91	43.82	4.92	6.06	7.31	35.81	0.83	36.64	1.73	0.12	1.85	1.72	34.78
P3 (PGPR 5 ml/L)	10.51	20.17	36.56	4.75	5.67	6.56	26.19	0.66	27.16	1.59	0.10	1.69	1.44	25.16
F hit P	0.01	0.03	1.06	0.23	0.67	2.26	1.11	1.52	1.09	0.13	3.09	0.18	1.88	1.18

Keterangan : LD : Luas Daun, JD : Jumlah Daun, BSTT : Berat Segar Tajuk Tanaman, BSAT : Berat Segar Akar Tanaman, BST : Berat Segar Tanaman, BKTT : Berat Kering Tajuk Tanaman, BKAT : Berat Kering Akar Tanaman, BKT : Berat Kering Tanaman, VA : Volume Akar, KA : Kadar Air. Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada DMRT 5% dan (**) menunjukkan berbeda sangat nyata dan (*) menunjukkan berbeda nyata pada kolom yang sama pada DMRT 5%.

Jenis Biochar

Hasil penelitian perlakuan jenis biochar pada variabel pengamatan luas daun diperoleh hasil berpengaruh nyata pada umur 21 HST dengan hasil tertinggi B4 (biochar kulit kopi) 45,88 cm²; B3 (biochar tempurung kelapa) 44,91 cm² (Tabel 4.2). Sedangkan pada umur 7 HST dan 14 HST menunjukkan hasil tidak berpengaruh nyata. Menurut Sugiyarto *et al* (2021) kandungan C organik pada biochar kulit kopi lebih tinggi dibandingkan biochar tongkol jagung, biochar tempurung kelapa dan biochar sekam padi. Hal ini diduga karena kandungan pada biochar kulit kopi yang tinggi dapat memperbaiki kualitas tanah, sehingga unsur hara yang terkandung di dalam tanah bertambah yang dapat dimanfaatkan untuk pertumbuhan tanaman sawi pakcoy.

Variabel pengamatan jumlah daun menunjukkan hasil berpengaruh sangat nyata pada umur 7 HST dengan hasil tertinggi B2 (biochar tongkol jagung) dan B3 (biochar tempurung kelapa) 5,11 helai dan tidak berpengaruh nyata pada parameter pengamatan 14 HST dan 21 HST. Menurut Sugiyarto *et al* (2021) kandungan N pada biochar tongkol jagung menunjukkan hasil tertinggi. Hal ini selaras dengan pernyataan Rosdiana (2010) bahwa unsur hara terutama Nitrogen sangat berperan dalam pertumbuhan vegetative tanaman, kadar Nitrogen yang diserap akar tanaman sebagian besar akan naik ke daun bergabung dengan karbohidrat membentuk protein untuk pembentukan daun. Besarnya unsur hara yang diserap oleh akar akan mempengaruhi jumlah bahan organik dan jumlah mineral yang akan disalurkan ke seluruh bagian tanaman, diantaranya untuk pembentukan daun yang akhirnya akan meningkatkan jumlah daun. Menurut Sugiyarto *et al* (2021) kandungan P pada biochar tempurung kelapa menunjukkan hasil tertinggi. Yance dkk (2018) pada

penelitiannya menjelaskan bahwa unsur hara P sangat membantu dalam proses pertumbuhan akar tanaman dan juga memiliki tugas mengedarkan energy keseluruh bagian tanaman. Hal ini dapat dibuktikan pada variabel pengamatan volume akar yang menunjukkan bahwa hasil tertinggi terdapat pada perlakuan biochar tempurung kelapa yaitu 1,70 ml. Akar tanaman yang tumbuh dengan cepat diduga dapat menyerap unsur hara lebih cepat dan diedarkan ke seluruh bagian tanaman terutama daun untuk membantu proses fotosintesis sehingga mampu meningkatkan jumlah daun.

Jenis Pupuk

Pemupukan merupakan usaha menyediakan unsur hara bagi tanaman. Penggunaan pupuk majemuk NPK mutiara memiliki keunggulan yaitu dapat menyediakan unsur hara N, P dan K pada satu kali pemupukan sehingga kebutuhan tanaman lebih cepat tercukupi. Penggunaan pupuk NPK juga ditujukan untuk memenuhi kebutuhan unsur hara untuk tanaman karena media tanam yang digunakan yaitu media tanam pasir yang tergolong miskin akan unsur hara. Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan pertumbuhan tanaman sawi pakcoy namun tidak berpengaruh nyata pada seluruh variabel pengamatan. Pada faktor tunggal jenis pupuk variabel pengamatan luas daun diperoleh hasil tidak berpengaruh nyata dengan hasil tertinggi perlakuan P2 (pupuk NPK dosis 150 kg/Ha) pada umur 21 HST yaitu 43,82 cm². Variabel pengamatan jumlah daun menunjukkan hasil tidak berpengaruh nyata dengan hasil tertinggi perlakuan P2 (pupuk NPK dosis 150 kg/Ha) pada umur 21 HST yaitu 7,31 helai. Hal ini diduga karena dosis pupuk NPK belum mencukupi kebutuhan tanaman. Arpanto dan Edy (2018) Pada hasil penelitiannya memaparkan bahwa pengaruh yang nyata terjadi pada perlakuan pupuk NPK dosis

500 kg/Ha pada pengamatan umur 21 HST (12,44 helai) dan 35 HST (18,83 helai). Semakin meningkat dosis pupuk, maka akan terjadi kenaikan pertumbuhan tanaman. Hal ini disebabkan bahwa semakin dewasa tanaman, maka sistem perakaran telah berkembang dengan baik dan lengkap, sehingga tanaman semakin mampu menyerap unsur hara yang mengandung N, P dan K yang terdapat pada pupuk NPK Mutiara tersebut, maka pertumbuhan dan perkembangan tanaman semakin meningkat. Sedangkan parameter pengamatan berat segar tajuk tanaman, berat segar akar tanaman, berat segar tanaman, berat kering tajuk tanaman, berat kering akar tanaman, berat kering tanaman, volume akar, dan kadar air menunjukkan hasil tidak berpengaruh nyata.

Pemberian PGPR 5 ml/L memberikan hasil peningkatan pada pertumbuhan tanaman sawi pakcoy namun tidak berpengaruh nyata pada seluruh parameter pengamatan. Pada variabel luas daun umur 7 HST menghasilkan rerata tertinggi daripada kontrol dan pupuk NPK yaitu 10,51 cm² dan tidak berbeda nyata, namun pada pengamatan 14 HST dan 21 HST pemberian PGPR menunjukkan hasil terendah yaitu 20,17 cm² dan 36,56 cm². Hal ini diduga karena pemberian dosis 5 ml/L belum mencukupi kebutuhan tanaman. Syamsiah (2014) Pada hasil penelitiannya menjelaskan bahwa pemberian PGPR akar bambu 5 ml/L menunjukkan hasil terendah variabel parameter tinggi, jumlah buah cabai dan bobot basah tanaman pada tanaman cabai merah. Hal ini selaras dengan hasil penelitian Yuliani (2015) bahwa pemberian PGPR akar tauge dosis 5 ml/L air memberikan hasil rerata terendah pada variabel tinggi tanaman, jumlah buah tanaman dan berat segar tanaman cabai merah. Pemberian urin kelinci dan PGPR akar tauge dosis 7,5 ml/L merupakan rerata terbaik dengan rerata tinggi tanaman

68,03 cm pada minggu 13 minggu setelah tanam.

KESIMPULAN

Pemberian biochar secara umum belum mampu meningkatkan seluruh variabel pertumbuhan dan produksi tanaman sawi pakcoy tetapi jenis biochar tempurung kelapa, dan kulit kopi mampu meningkatkan luas daun, sedangkan biochar tongkol jagung dan biochar tempurung kelapa mampu meningkatkan jumlah daun. Pemberian jenis pupuk dan interaksinya belum mampu meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman sawi pakcoy.

DAFTAR PUSTAKA

- Anisa Hany. 2019. Pengaruh Konsentrasi dan Interval Pemberian PGPR (Plant Growth Promoting Rhizobacteria) Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Bunga Kol (*Brassica oleraceae* var. *botrytis* L.). *Jurnal Ilmiah Pertanian*. Vol. 15 No. 2: 51-57
- Ari Suseno Wibowo, dkk. 2017. Pengaruh Biochar Berbasis *Biofertilizer* untuk Meningkatkan Produksi Sawi (*Brassica juncea* L.). *Proceeding Biology Education Conference*. Vol. 14 No. 1: 271-275.
- Arpanto Riski & Edy Soenyoto. 2018. Pengaruh Jenis Mulsa Dan Dosis Pupuk Npk Mutiara Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Kubis Bunga (*Brassica Oleraceae* L.) Varietas Pm 126 F1. *Jurnal Ilmiah Hijau Cendekia*. Vol. 3 No. 1:58-63.
- Badan Pusat Statistik. 2019. <http://www.bps.go.id>. Diakses pada tanggal 19 April 2021.
- Eko Djoko Hadi S.. 2015. Identifikasi Nilai Konstanta Bentuk Daun Untuk Pengukuran Luas Daun Metode Panjang Kali Lebar Pada Tanaman

- Hortikultura di Tanah Gambut. *Anterior Jurnal*. Vol. 14 No. 2: 139-146.
- Gusti I, A, G. 2014. Ekologi Tanaman. PS Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Udayana. Denpasar
- Hanisah, dkk. 2020. Pengaruh Formulasi Biochar Dan Limbah Kulit Kopi Terhadap Pertumbuhan Bibit Kopi. *Jurnal Agrotropika*. Vol. 19 No. 2:102-109
- Hasibun Syafrizal, Lokot Ridwan Batubara, Iwan Sunardi. 2017. Pengaruh Pemberian Pupuk Majemuk Intan Super dan Pupuk Npk Mutiara Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Sawi (*Brassica Juncea L.*). *Jurnal Penelitian Pertanian BERNAS*. Vol. 13 No. 1: 43-49
- Musnoi Adi, Sumihar Hutapea, dan Rizal Aziz. 2016. Pengaruh Pemberian Biochar Dan Pupuk Bregadium Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Sawi Hijau (*Brassica rapa var. parachinensis L.*). *Jurnal Agrotekma dan Ilmu Pertanian*. Vol. 1 No. 2: 160-174
- N. Yance Ayal, Henry K, Francina M. 2018. Aplikasi Integrasi Pupuk NPK Dengan Waktu Pemberian Pupuk Organik Cair Pada Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa L.*). *Jurnal Budidaya Pertanian*. Vol 14 No. 1:14-20
- Novriani, Yulhasmir, Hendra. 2020. Respon pertumbuhan dan Produksi Tanaman Selada (*Lactuca Satival*) Terhadap Pemberian Pupuk Kandang Kotoran Kambing yang Dikombinasikan dengan Pupuk NPK Majemuk. *Lansium*:31-41
- Patima Sitti, Sakka Samudin, Ramal Yusuf. 2014. Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica juncea L.*) Yang Tumbuh Pada Berbagai Media Tanam Dan Pemberian Pupuk Organik Cair. *Jurnal Agroland*: 86-94
- Rosdiana, 2015. Pertumbuhan Tanaman Pakcoy Setelah Pemberian Pupuk Urin Kelinci. *Jurnal Matematika, Sains, dan Teknologi*. Volume 16 Nomor 1: 1-9
- Rukmana Rahmat, 1994. Bertanam Petsai dan Sawi. Yogyakarta:Kanisius
- Sugiyarto, A Salim & R Firgiyanto. 2021. Exploration of agricultural waste as biochar to increase soil fertility of udipsamments in Jember district. IOP Conference Series: *Earth and Environmental Science*. 672 012092:1-6
- Syamsiah M, & Royani. 2014. Respon Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Cabai Merah (*Capsicum Annum L.*) Terhadap Pemberian Ppgr (Plant Growth Promoting Rhizobakteri) Dari Akar Bambu Dan Urine Kelinci. *Jurnal Agroscience*. Vol. 4 No. 2:109-114
- Wahyudi, 2010. Petunjuk Praktis Bertanam Sayuran. Jakarta Selatan:PT Agro Media Pustaka
- Wati C & Johanes Amirullah. 2018. Penggunaan pupuk Tricho-kompos dan plant growth promoting rhizobakteria (PGPR) untuk mengendalikan penyakit rebah kecambah pada tanaman cabai. *Prosiding Seminar Nasional PEI Cabang Palembang*
- Yuliani. 2015. Pemanfaatan Urine Kelinci Dan Ppgr (Plant Growth Promoting Rhizobakteri) Dari Akar Tanaman Tauge Untuk Peningkatan Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Cabai (*Capsicum Annum L.*). *Jurnal Agroscience*. Vol. 5 No. 1:40-45
- Zulkarnain, 2013. Budidaya Sayuran Tropis. PT Bumi Aksara. Jakarta.