

Pertumbuhan dan produksi tanaman pakchoy (*Brassica chinensis* L.) pada dosis pupuk bioslurry dan jarak tanam yang berbeda

*(Growth and production of pakchoy plant (*Brassica chinensis* L.) in variant of bioslurryfertilizer dosage and plant spacing)*

A. F. Hadiyati, W. Slamet, dan E. D. Purbajanti

*Agricultural Department, Faculty of Animal and Agricultural Sciences, Diponegoro University
Tembalang Campus, Semarang 50275 – Indonesia
Corresponding E-mail : arinifitri09@gmail.com*

ABSTRACT

The aim of this research was to observe of bioslurry fertilizer dosage and plant spacing on growth and production of pakchoy plant. The research used Factorial Completely Randomized Design 4x2 and 3 time replication. The first factor was bioslurry fertilizer dosage (0, 3, 6, 9 ton/ha). The second factor was plant spacing (20x20 cm; 25x25 cm). Parameters observed were plant height, number of leaves, leaf area, production of fresh and dried leaves. Data were analysis of variabel and further test with Duncan's Multiple Range Test (DMRT). The result showed that combination of bioslurry fertilizer dosage and plant spacing were significantly affect of leaf area, production of fresh and dried leaves. The bioslurry fertilizer dosage showed significant result of all parameters. Plant spacing showed significant result of leaf area, production of fresh and dried leaves. Bioslurry fertilizer dosage 9 ton/ha with plant spacing 20x20 cm and 25x25 cm increase leaf area, production of fresh and dried leaves. Bioslurry fertilizer dosage 9 ton/ha increase all parameters. Raw plant spacing increse leaf area but decrease production of fresh and dried leaves.

Keywords: Pakchoy, dosage, bioslurry fertilizer, plant spacing.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dosis pupuk bioslurry dan jarak tanam terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman pakchoy. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial 4x2 dengan tiga kali ulangan. Faktor pertama adalah dosis pupuk bioslurry (0, 3, 6 dan 9 ton/ha). Faktor kedua adalah jarak tanam (20x20 cm, 25x25 cm). Parameter yang diamati meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, produksi segar dan kering tajuk. Data dianalisis ragam, kemudian apabila terdapat pengaruh nyata dilanjutkan dengan uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat pengaruh interaksi yang nyata terhadap luas daun, produksi segar dan kering tajuk. Dosis pupuk berpengaruh nyata terhadap semua parameter penelitian. Jarak tanam berpengaruh nyata terhadap parameter luas daun, produksi segar dan kering tajuk. Dosis pupuk bioslurry 9 ton/ha dengan jarak tanam 20x20 cm dan 25x25cm mampu meningkatkan luas daun, produksi segar dan kering tajuk. Dosis pupuk bioslurry 9 ton/ha meningkatkan semua parameter penelitian. Jarak tanam yang semakin lebar mampu meningkatkan luas daun tetapi menurunkan produksi segar dan kering tajuk.

Kata kunci: Pakchoy, dosis, pupuk bioslurry, jarak tanam

PENDAHULUAN

Pakchoy adalah salah satu tanaman hortikultura yang memiliki nilai ekonomi dan prospek yang cukup cerah. Seiring dengan jumlah penduduk Indonesia yang semakin bertambah, serta meningkatnya kesadaran dan kebutuhan gizi menyebabkan bertambahnya permintaan akan tanaman sayur terutama pakchoy. Hal ini terjadi karena pakchoy memiliki kandungan gizi yang tinggi. Seratus gram berat segar tanaman pakchoy mengandung mengandung protein, lemak, karbohidrat berturut-turut sebesar 2,3; 0,3; 4 g; unsur P, Fe, Ca sebesar 38; 2,9; 220 mg dan vitamin A, B dan C sebesar 2 ; 0,09; 102 mg (Klinton *et al.*, 2017). Pakchoy dapat tumbuh di dataran tinggi dan dataran rendah (Lumowa dan Nurbayah, 2017). Pada sisi lain jumlah produksi tanaman pakchoy di Indonesia belum dapat mencukupi kebutuhan seluruh masyarakat. Hasil produksi tanaman pakchoy pada tahun 2006 dan 2007 menurun dari 590 menjadi 564 ton (Direktorat Jendral Hortikultura, 2015). Hal ini disebabkan karena budidaya yang dilakukan belum sesuai dengan teknik budidaya yang baik.

Usaha untuk meningkatkan produksi pakchoy adalah dengan pemberian pupuk organik secara optimal dan pengaturan jarak tanam yang tepat. Pupuk organik berperan dalam memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah untuk meningkatkan kesuburan tanah (Rifai *et al.*, 2018). Salah satu bahan organik yang banyak tersedia adalah pupuk bioslurry (Klinton *et al.*, 2017).

Bioslurry adalah produk akhir pengolahan limbah biogas dalam bentuk lumpur yang dapat dimanfaatkan sebagai pupuk (Khoirudin *et al.*, 2017). Pupuk bioslurry kaya akan unsur hara makro dan mikro yang penting untuk pertumbuhan tanaman. Kandungan N-total, P₂O₅ dan K₂O pada bioslurry masing-masing sebesar 2,92; 0,21 dan 0,26% (Biru, 2011). Bioslurry memiliki sifat mudah diserap tanaman karena memiliki NH₄ sebesar 45-80% dari N total. Mineralisasi nitrogen terjadi secara alami saat proses dekomposisi dan fermentasi bahan organik (Bonten *et al.*, 2014).

Pengaturan jarak tanam bertujuan untuk mendapatkan ruang tumbuh yang baik bagi pertumbuhan tanaman guna menghindari

persaingan unsur hara dan sinar matahari, mengetahui jumlah benih yang dibutuhkan, serta mempermudah dalam pemeliharaan terutama penyiangan (Erwin *et al.*, 2015). Jarak tanam merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi kualitas dan kuantitas tanaman (Hatta, 2011). Jarak tanam yang rapat akan memberikan hasil yang relatif kurang, karena kompetisi antar tanaman itu sendiri (Murtiawan *et al.*, 2018). Jarak tanam yang terlalu renggang cenderung akan menurunkan hasil panen persatuan luas lahan karena pemanfaatan luas lahan menjadi tidak efisien (Huda *et al.*, 2015).

Gustriana *et al.* (2015) menyatakan bahwa penggunaan dosis pupuk bioslurry 8 ton/ha dan urea 100 kg/ha dapat menghasilkan bawang merah hingga 3 ton/ha. Perlakuan pupuk bioslurry dengan dosis 10 ton/ha dan urea 50 kg/ha juga mampu meningkatkan tinggi tanaman dan jumlah daun tanaman kedelai (Indrawan *et al.* 2018). Demikian juga perlakuan jarak tanam 20x20 cm pada tanaman pakchoy dapat memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah daun, panjang daun, berat segar tanam dan kering tanaman (Purnama, 2013). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dosis pupuk bioslurry dan jarak tanam terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman pakchoy.

MATERI DAN METODE

Materi Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan April - Juli 2017 di lahan Taburmas Organic Farm, Kecamatan Bandungan, Kabupaten Semarang dan Laboratorium Ekologi dan Produksi Tanaman, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang. Materi yang digunakan dalam penelitian yaitu benih pakchoy, pupuk bioslurry dari Ds. Gogik, Kec. Ungaran, pestisida organik, mulsa dan bahan laboratorium untuk analisis kandungan hara tanah dan pupuk. Alat yang digunakan adalah meteran, gunting, cangkul, pelubang mulsa, ember, sekop, timbangan, alat tulis, kamera dan alat laboratorium untuk analisis kandungan hara tanah dan pupuk.

Metode Penelitian

Kegiatan penelitian diawali dengan penyemaian benih didalam bak pembibitan yang

telah diberi kompos selama 14 hari . Benih pakchoy selanjutnya dipindah tanam dengan kriteria sehat, memiliki 3-4 helai daun dan tingginya seragam. Pengolahan tanah dilakukan dengan membuat bedengan ukuran 1x2 m sebanyak 24 petak. Masing-masing petak dilapisi dengan mulsa plastik dan dilubangi sesuai dengan jenis perlakuan. Pemupukan diaplikasikan pada tiap lubang tanam sesuai jenis perlakuan dan dibiarkan selama satu minggu. Pupuk bioslurry yang diaplikasikan sebelumnya telah dijemur terlebih dahulu untuk mengurangi kadar airnya.

Penyulaman dilakukan jika ada bibit yang mati selama 2 minggu setelah tanam.

cm dan 25x25 cm). Data hasil pengamatan dianalisis ragam dan apabila terdapat pengaruh nyata dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan (DMRT) pada taraf kepercayaan 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh interaksi yang nyata antara perlakuan dosis pupuk bioslurry dan jarak tanam terhadap tinggi tanaman. Perlakuan dosis pupuk bioslurry berpengaruh nyata, sedangkan jarak tanam tidak berpengaruh nyata terhadap

Tabel 1. Tinggi Tanaman Pakchoy pada Dosis Pupuk Bioslurry dan Jarak Tanam yang Berbeda.

DosisPupuk	JarakTanam		Rerata
	20x20 cm (J1)	25x25 cm (J2)	
TanpaBioslurry (P0)	16,70	18,00	17,35 ^c
DosisBioslurry 3 ton/ha (P1)	21,00	19,07	20,04 ^b
DosisBioslurry 6 ton/ha (P2)	22,40	20,74	21,57 ^b
DosisBioslurry 9 ton/ha (P3)	24,11	23,11	23,61 ^a
Rerata	21,05	20,23	

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada kolom rerata menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$)

Pemeliharaan tanaman meliputi penyiraman, penyiangan dan pengendalian hama. Pengendalian hama dilakukan dengan penyemprotan pestisida organik dan penyiangan manual 2 minggu sebelum panen. Pemanenan dilakukan pada umur 30 hari setelah tanam dengan mencabut seluruh tubuh tanaman.

Parameter pertumbuhan yang diamati yaitu tinggi tanaman, jumlah daun, dan luas daun. Parameter produksi yang diamati adalah produksi segar tajuk dan produksi kering tajuk.

Rancangan Percobaan dan Analisis Data

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial 4x2 dengan tiga kali ulangan. Faktor pertama adalah dosis pupuk bioslurry (0, 3, 6 dan 9 ton/ha). Faktor kedua adalah jarak tanam (20x20

tinggi tanaman (Tabel 1).

Berdasarkan Tabel 1 diketahui bahwa perlakuan dosis pupuk bioslurry meningkatkan tinggi tanaman. Dosis pupuk bioslurry 9 ton/ha memberikan hasil tertinggi sebesar 23,61 cm dibandingkan dengan perlakuan tanpa pemupukan. Hal ini dikarenakan pupuk bioslurry mampu meningkatkan unsur hara yang dapat memacu pertumbuhan tanaman, sehingga mempercepat pertumbuhan tinggi tanaman. Hal ini sesuai dengan pendapat Simatupang *et al.* (2016) yang menyatakan bahwa limbah biogas mengandung unsur-unsur yang mudah diserap oleh tanaman untuk pertumbuhan tanaman. Penggunaan pupuk bioslurry dapat menyediakan unsur hara makro dan mikro, memperbaiki aerasi tanah, memperbaiki drainase tanah, menyimpan air dan memperbaiki struktur tanah (Novira *et al.*, 2015).

Jumlah Daun

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh interaksi yang nyata antara perlakuan dosis pupuk bioslurry dan jarak tanam terhadap jumlah daun. Perlakuan dosis pupuk bioslurry berpengaruh nyata, sedangkan jarak tanam tidak berpengaruh nyata terhadap

kg N) untuk dapat meningkatkan produksi pakchoy dalam pertumbuhan tinggi tanaman, luas daun, jumlah daun dan bobot segar tanaman (Sunarjono, 2013).

Luas Daun

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa terdapat pengaruh interaksi yang nyata antara

Tabel 2. Jumlah Daun Pakchoy pada Dosis Pupuk Bioslurry dan Jarak Tanam yang Berbeda

DosisPupuk	JarakTanam		Rerata
	20x20 cm (J1)	25x25 cm (J2)	
	-----helai-----		
TanpaBioslurry (P0)	6,78	7,56	7,17 ^b
DosisBioslurry 3 ton/ha (P1)	7,15	8,30	7,72 ^b
DosisBioslurry 6 ton/ha (P2)	7,82	7,71	7,76 ^b
DosisBioslurry 9 ton/ha (P3)	9,22	9,52	9,37 ^a
Rerata	7,74	8,27	

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada kolom rerata menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$)

tinggi tanaman (Tabel 2).

Berdasarkan Tabel 2 diketahui bahwa perlakuan dosis pupuk bioslurry meningkatkan jumlah daun. Dosis pupuk bioslurry 9 ton/ha memberikan hasil tertinggi 9,37 helai. Hal ini dikarenakan pupuk bioslurry mampu meningkatkan unsur hara yang dapat memacu pertumbuhan daun. Menurut Purba (2017) penambahan hara ke dalam tanah dapat meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman dan jumlah daun, karena tanaman dapat aktif melakukan metabolisme untuk melakukan pembelahan, pembesaran dan diferensiasi sel yang akan meningkatkan volume tanaman. Menurut Prasetya *et al.* (2009) unsur nitrogen berfungsi untuk pertumbuhan vegetatif tanaman yaitu pembentukan sel-sel baru seperti daun, cabang dan mengganti sel-sel yang rusak. Semakin banyak jumlah daun maka semakin banyak fotosintat yang dihasilkan saat proses fotosintesis. Sedangkan pemberian pupuk sampai dosis 6 ton (setara 117 kg N) belum mampu meningkatkan hara secara signifikan. Tanaman sawi pakchoy membutuhkan 300 kg/ha urea (138

perlakuan dosis pupuk bioslurry dan jarak tanam terhadap luas daun. Perlakuan dosis pupuk bioslurry dan jarak tanam masing-masing berpengaruh nyata terhadap luas daun (Tabel 3).

Berdasarkan Tabel 3 diketahui bahwa terdapat pengaruh interaksi antara perlakuan dosis pupuk dan jarak tanam terhadap luas daun. Perlakuan dosis pupuk 9 ton/ha pada jarak tanam 20x20 dan 25x25 memberikan hasil luas daun nyata lebih tinggi dibandingkan dosis 0, 3 dan 6 ton/ha. Perlakuan dosis pupuk 9 ton/ha pada jarak tanam 25x25 nyata lebih tinggi dibandingkan dengan dosis pupuk 0, 3 dan 6 ton/ha pada jarak tanam yang sama. Hal ini dikarenakan pada jarak tanam 25x25 pemberian dosis pupuk hingga 6 ton/ha belum mampu meningkatkan hasil luas daun, dan baru terlihat apabila dosis ditingkatkan hingga 9 ton/ha. Perlakuan dosis pupuk 9 ton/ha pada jarak tanam 20x20 memberikan hasil luas daun tidak berbeda nyata dibandingkan perlakuan dosis 6 ton/ha pada jarak yang sama, namun berbeda nyata dibandingkan perlakuan dosis 3 dan 0 ton/ha pada jarak yang sama. Hal ini dikarenakan pada jarak tanam 20x20 tanaman pakchoy tidak terlalu

Tabel 3. Luas Daun Pakchoy pada Dosis Pupuk Bioslurry dan Jarak Tanam yang Berbeda

Dosispupuk	JarakTanam		Rerata
	20x20 cm (J1)	25x25 cm (J2)	
	-----cm ² -----		
TanpaBioslurry (P0)	551,43 ^c	569,62 ^c	560,52 ^{bc}
DosisBioslurry 3 ton/ha (P1)	467,64 ^c	495,87 ^c	481,75 ^c
DosisBioslurry 6 ton/ha (P2)	635,57 ^{bc}	603,84 ^c	615,70 ^b
DosisBioslurry 9 ton/ha (P3)	777,75 ^b	1099,83 ^a	938,79 ^a
Rerata	608,10 ^b	692,29 ^a	

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada kolom rerata, baris rerata dan matrik interaksi menunjukkan perbedaan nyata (P<0,05)

membutuhkan banyak unsur hara. Jarak tanam 20x20 tanaman pakchoy mampu meningkatkan luas daun secara maksimal sehingga tidak membutuhkan unsur hara dalam jumlah yang banyak. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Purnama (2013) yang menyatakan bahwa jarak tanam 20x20 mampu meningkatkan hasil produksi tanaman pakchoy secara signifikan dalam pertumbuhan jumlah daun, panjang daun, berat segar tanaman, berat kering tanaman dan indeks panen.

Produksi Segar Tajuk

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa terdapat pengaruh interaksi yang nyata antara

perlakuan dosis pupuk bioslurry dan jarak tanam terhadap produksi segar tajuk. Perlakuan dosis pupuk bioslurry dan jarak tanam masing-masing berpengaruh nyata terhadap produksi segar tajuk (Tabel 4).

Berdasarkan Tabel 4 diketahui bahwa terdapat pengaruh interaksi antara perlakuan dosis pupuk dan jarak tanam terhadap produksi segar tajuk. Perlakuan dosis pupuk 9 ton/ha pada jarak tanam 20x20 dan 25x25 memberikan hasil produksi segar tajuk nyata lebih tinggi dibandingkan perlakuan dosis 0, 3 dan 6 ton/ha pada jarak tanam yang sama. Perlakuan dosis pupuk 9 ton/ha pada jarak tanaman 20x20 memberikan hasil yang berbeda nyata

Tabel 4. Produksi Segar Tajuk Pakchoy pada Dosis Pupuk Bioslurry dan Jarak Tanam yang Berbeda

DosisPupuk	JarakTanam		Rerata
	20x20 cm (J1)	25x25 cm (J2)	
	-----g/m ² -----		
TanpaBioslurry (P0)	1504,17 ^{def}	1163,55 ^f	1333,86 ^e
DosisBioslurry 3 ton/ha (P1)	1924,54 ^d	1387,67 ^{ef}	1656,10 ^e
DosisBioslurry 6 ton/ha (P2)	2419,42 ^{bc}	1692,44 ^{de}	2055,93 ^b
DosisBioslurry 9 ton/ha	3970,65 ^a	2427,48 ^b	3199,07 ^a
Rerata	2454,70 ^a	1667,80 ^b	

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada kolom rerata, baris rerata dan matrik interaksi menunjukkan perbedaan nyata (P<0,05)

dibandingkan dengan dosis pupuk 0, 3 dan 6 ton/ha pada jarak tanam yang sama. Perlakuan dosis pupuk 3 ton/ha pada jarak tanam 20x20 memberikan hasil yang tidak berbeda nyata dibandingkan dengan dosis pupuk 0 ton/ha pada jarak tanam yang sama. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan dosis pupuk 6 dan 3 ton/ha dengan jarak tanam 20x20 dan 25x25 belum mampu menyediakan unsur hara yang cukup untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman. Tanaman sawi pakchoy membutuhkan ketersediaan hara yang tinggi untuk mendorong metabolisme tanaman sehingga dapat menghasilkan produksi tanaman yang maksimal (Setyaningrum dan Saparinto, 2011).

Produksi Kering Tajuk

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa terdapat pengaruh interaksi yang nyata antara perlakuan dosis pupuk bioslurry dan jarak tanam terhadap produksi kering tajuk. Perlakuan dosis

dengan dosis pupuk 0, 3 dan 6 ton/ha. Perlakuan dosis pupuk 6 ton/ha pada jarak tanam 20x20 cm memberikan hasil yang tidak berbeda nyata dibandingkan dengan dosis 6 ton/ha pada jarak 25x25 cm. Hal ini menunjukkan bahwa dosis 6 ton/ha belum mampu menyediakan hara yang cukup untuk meningkatkan jumlah produksi tanaman pakchoy. Menurut Purnama (2013) jarak tanam 20x20 cm mampu meningkatkan hasil produksi tanaman pakchoy secara signifikan dalam pertumbuhan jumlah daun, panjang daun, berat segar tanaman, berat kering tanaman dan indeks panen. Perlakuan dosis pupuk 0 dan 3 ton/ha pada jarak tanam 20x20 cm tidak berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan jarak tanam 25x25 cm pada dosis yang sama. Hal ini menunjukkan bahwa tanaman pakchoy sangat dipengaruhi oleh ketersediaan hara sebagai penunjang utama dalam pertumbuhan tanaman. Menurut Gomies *et al.* (2012) tanaman memiliki batas konsentrasi tertentu terhadap unsur hara.

Tabel 5. Produksi Kering Tajuk Pakchoy pada Dosis Pupuk Bioslurry dan Jarak Tanam yang Berbeda.

DosisPupuk	JarakTanam		Rerata
	20x20 cm (J1)	25x25 cm (J2)	
	-----g/m ² -----		
TanpaBioslurry (P0)	67,94 ^c	57,73 ^e	62,84 ^c
DosisBioslurry 3 ton/ha (P1)	94,57 ^{de}	78,98 ^{de}	86,78 ^c
DosisBioslurry 6 ton/ha (P2)	147,95 ^c	114,36 ^{cd}	131,16 ^b
DosisBioslurry 9 ton/ha (P3)	402,97 ^a	275,59 ^b	339,28 ^a
Rerata	178,36 ^a	131,66 ^b	

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada kolom rerata, baris rerata dan matrik interaksi menunjukkan perbedaan nyata (P<0,05)

pupuk bioslurry dan jarak tanam masing-masing berpengaruh nyata terhadap produksi kering tajuk (Tabel 5).

Berdasarkan Tabel 5 diketahui bahwa terdapat interaksi antara perlakuan dosis pupuk dan jarak tanaman terhadap produksi kering tajuk. Dosis pupuk 9 ton/ha dengan jarak tanam 20x20 cm dan 25x25 cm memberikan hasil produksi kering tajuk nyata lebih tinggi dibandingkan

KESIMPULAN

Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pemberian dosis pupuk bioslurry 9 ton/ha dengan jarak tanam 20x20 cm dan 25x25 cm mampu meningkatkan luas daun, produksi segar dan kering tajuk. Pemberian pupuk bioslurry 9 ton/ha mampu meningkatkan pertumbuhan dan produksi

tanaman pakchoy di semua parameter penelitian. Jarak tanam yang semakin lebar mampu meningkatkan luas daun tetapi menurunkan produksi segar dan kering tajuk serta produksi segar dan kering akar.

DAFTAR PUSTAKA

- Bonten., K. B. Zwart., R. P. J. J. Rietra., R. Postma dan M. J. G. Dehass. 2014. Bioslurry as Fertilizer. Altera Wagenigen UR
- Biru. 2011. Kandungan Hara Pupuk Bio-slurry. Diakses dari biru.or.id pada tanggal 21 April 2016 pada waktu 09.41 WIB.
- Direktorat Jendral Hortikultura. 2015. Produksi Tanaman Sawi. Diakses dari hortikultura.pertanian.go.id.
- Erwin, S., Ramli dan Adrianto. 2015. Pengaruh berbagai jarak tanam pada pertumbuhan dan produksi kubis (*Brassica oleracea* L.) di dataran menengah desa bobo kecamatan palolo kabupaten sigi. J. Agrotekbis. **3** (4): 492-497.
- Gomies, L., H. Rehatta dan J. Nandisa. 2012. Pengaruh pupuk organik cair R11 terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kubis bunga (*Brassica oleraceae* var. *botrytis* L.). J. Agrologi. **1** (1): 13-20.
- Gustriana, F., Rugayah, Yafizham dan K. Hendarto. 2015. Pengaruh pemberian pupuk organik bioslurry padat dan pupuk NPK terhadap pertumbuhan dan hasil bawang merah. J. Agrotek Tropika **3** (1): 64-70
- Hatta, M. 2011. Pengaruh tipe jarak tanam terhadap anakan, komponen hasil, dan hasil dua varietas padi pada metode SRI. J. Floratek **6** (2): 104-113.
- Huda, M. N., Sunaryo dan R. Soelistyo. 2015. Kajian thermal unit akibat pengaruh kerapatan tanaman dan mulsa plastik hitam perak pada tanaman sawi hijau (*Brassica juncea* L.). J. Prod. Tanaman. **3** (1): 56-64.
- Indrawan, R. M., Y. Yafizham, S. Sutarno. 2018. Respon tanaman kedelai pemupukan kombinasi bio-slurry dengan urea. J. Agro Complex **2** (1): 36-42.
- Khoirudin, A. H., Sampoerno dan Y. Venita. 2017. Pemberian pupuk limbah biogas terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di pre-nursery. J. Faperta **4** (1): 1-12.
- Klinton, A., J. A. Sutikno dan S. Yoseva. 2017. Pemberian pupuk organik bioslurry padat pada tanaman pakchoy. Faperta. **4** (2): 1-11.
- Lumowa, S. V. T. dan Nurbayah. 2017. Kombinasi ekstrak cabe jawa (*Piper retrofractum* Vahl.) dan jahe merah (*Zingiber officinal* var. *Amarum*) sebagai insektisida nabati pada tanaman sawi (*Brassica juncea* L.). J. Bioedukasi **10** (1): 65-70.
- Murtiawan, D., S. Heddy dan A. Nugroho. 2018. Kajian perbedaan jarak tanam dan umur bibit (transplanting) pada tanaman pak choy (*Brassica* var. *chinensis*). J. Protan **6** (2): 1-4.
- Novira, F., Husnayetti dan S. Yoseva. 2015. Pemberian pupuk limbah cair biogas dan urea, TSP, KCl terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung manis (*Zea Mays saccharata* S.). J. Faperta. **2** (1): 1-15.
- Prasetya, B. S. Kurniawan dan Febrianti. 2009. Pengaruh dosis dan frekuensi pupuk cair terhadap serapan N dan pertumbuhan sawi (*Brassica juncea* L.) pada entisol. J. Agritek. **17** (5): 1022-1029.
- Purba, D. W. 2017. Respon pertumbuhan dan produksi tanaman sawi pakchoy (*Brassica juncea* L.) terhadap pemberian pupuk organik dofosf g-21 dan air kelapa. J. Agrium. **21** (1): 8-19.
- Purnama. 2013. Pengaruh dosis pupuk eceng gondok dan jarak tanam terhadap

- pertumbuhan dan hasil tanaman sawi. *J. Innofarm* **12** (2):95-107.
- Rifai, A., H. Rianto dan Y. E. Susilowati. 2018. Pengaruh pemberian macam media dan macam urin terhadap hasil tanaman stroberi (*Fragaria ananassa*). *J. Vigor* **3** (1): 1-4.
- Setyaningrum, H. D. Dan C. Saparinto. 2011. Panen sayur secara rutin di lahan sempit. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Simatupang H., Hapsoh dan Husnayeti. 2016. Pemberian limbah cair biogas pada tanaman sawi. *J. Faperta*. **3** (2): 1-11.
- Sunarjono, H. 2013. Bertanam 36 Jenis Sayur. Penebar Swadaya, Jakarta.