

# **PENGARUH KONSENTRASI PUPUK ORGANIK CAIR NASA TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN PAKCOY (*Brassica chinensis* L.)**

## ***Effect Concetration Of Liquid NASA Organik Fertilizer On Grownt And Yield Of Pakcoy (*Brassica chinensis* L.)***

**Eka Puspitasari<sup>1</sup>, Jayaputra.<sup>2</sup>, I Wayan Sutresna<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Mahasiswa S1, Program Studi Agroekoteknologi Faperta Universitas Mataram

<sup>2</sup>Dosen pembimbing, Program Studi Agroekoteknologi Faperta Universitas Mataram

\*corresponding author, email: [ekhapuspitasari29@gmail.com](mailto:ekhapuspitasari29@gmail.com)

### **ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi pupuk organik cair NASA terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy (*Brassica chinensis* L.), Penelitian dilaksanakan mulai bulan Mei sampai Juni 2022, di Rumah Kaca (*Glass House*) Fakultas Pertanian Universitas Mataram. Percobaan ini disusun berdasarkan rancangan acak lengkap, terdiri atas 6 perlakuan, diulang 4 kali, yaitu: K1 = 0,5 ml POC/l air, K2 = 1,5 ml POC /l air, K3 = 2,5 ml POC/l air, K4 = 3,5 ml POC/l air, K5 = 4,5 ml POC/l air, K6= 5,5 ml POC/l air. Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan *analysis of variance* pada taraf nyata 5%. Hasil penelitian menunjukkan: Perlakuan konsentrasi POC NASA tidak memberikan pengaruh nyata terhadap semua parameter yang diamati. Penambahan POC NASA dengan konsentrasi 3,5 ml/l air menunjukkan hasil yang lebih baik dibandingkan perlakuan lainnya. Berdasarkan hasil percobaan maka disarankan perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terkait dengan konsentrasi NASA yang digunakan dengan mengkombinasi dengan pupuk an-organik agar memberikan hasil yang lebih baik.

**Kata Kunci:** Pakcoy, Konsentrasi, POC NASA

### **ABSTRACT**

*The study aims to determine the effect of the concentration of NASA liquid organik fertilizer on the growth and yield of the plant pakcoy (*Brassica chinensis* L.). The research was conducted from May to June 2022, in the Glass House, Faculty of agriculture, University of Mataram . This experiment was arranged according to a completely randomized design, consisting of 6 treatment, repeated 4 times, namely, K1 = 0.5 ml POC/l water, K2 = 1.5 ml POC /l water, K3 = 2.5 ml POC/l water, K4 = 3.5 ml POC/l water, K5 = 4.5 ml POC/l water, K6= 5.5 ml POC/l water. Observation data were analyzed using analysis of variance at the 5% level. The result showed: Concentration treatment of NASA POC did not have a significant effect on the all parameters observasion. The addition of NASA POC with a concentration of 3.5 ml water showed better result than other treatments. Based on experimental result, it is suggested that further research is needed related to the concentration of NASA used in combination with inorganik fertilizer in order to provide better result.*

**Keywords:** Pakcoy, Concentration, POC NASA

## PENDAHULUAN

Sayuran merupakan salah satu bahan pangan yang dibutuhkan masyarakat karena mengandung sumber vitamin, zat gizi dan mineral. Kebutuhan sayuran semakin meningkat dengan jumlah penduduk dan kesadaran masyarakat akan pentingnya kebutuhan gizi dan mineral untuk hidup yang sehat. Salah satu sayuran yang digemari oleh masyarakat adalah pakcoy. Tanaman Pakcoy (*Brassica chinensis* L.) merupakan tanaman jenis sayur-sayuran yang termasuk keluarga *Brassicaceae*. Tanaman pakcoy (*Brassica chinensis* L.) juga mengandung gizi yang dibutuhkan oleh tubuh. Pada setiap 100 gram pakcoy mengandung 22,00 kalori, 2,30 g protein, 0,30 g lemak, 4 g karbohidrat, 1,20 g serat, 22,50 mg kalsium, 38,40 mg fosfor, 2,90 mg besi, 969 SI vitamin A, 0,09 mg vitamin C dan 102 serat (Susilo, 2017). Tanaman pakcoy juga memiliki nilai ekonomis yang tinggi, dapat ditanam di dataran rendah maupun di dataran tinggi, budidaya tanaman pakcoy tidak terlalu sulit dan umur panen yang singkat yaitu 35-40 hari setelah tanam (Susilo, 2017), sehingga memberikan prospek yang cukup baik bagi petani untuk membudidayakan tanaman pakcoy. Permintaan pakcoy semakin meningkat seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk di Indonesia. Permintaan yang tinggi harus diimbangi oleh produksi dalam negeri. Namun kebutuhan pakcoy berbanding terbalik dengan hasil produksi yang ada di lapangan (Sutarya, 2015).

Salah satu faktor penting dalam budidaya yang menunjang keberhasilan hidup tanaman adalah masalah pemupukan. Masalah umum dalam pemupukan adalah rendahnya efisiensi serapan unsur hara oleh tanaman. Upaya peningkatan efisiensi penggunaan pupuk dapat ditempuh melalui prinsip tepat jenis, tepat dosis, tepat cara, tepat waktu aplikasi dan berimbang sesuai kebutuhan tanaman (Syafuruddin dkk, 2009). Sistem budidaya konvensional yang umumnya dilakukan petani adalah pemupukan dengan pupuk kimia sintetis. Namun, penggunaan pupuk kimia sintetis secara terus menerus dapat menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan, dapat mengganggu keseimbangan hara, dapat menyebabkan degradasi tanah, sehingga menyebabkan produktivitas tanah menurun.

Salah satu cara untuk mengurangi penggunaan pupuk sintetis tersebut digunakan pupuk organik yaitu lebih ramah lingkungan. Kelebihan pupuk organik yaitu memperbaiki struktur tanah, tugas utama pupuk organik ialah menjadi sumber makanan bagi tanaman agar mampu tumbuh dengan baik dan menghasilkan buah. Pupuk organik dapat mengembalikan sifat tanah, baik secara kimiawi, fisik, maupun biologis. Penggunaan pupuk organik juga dapat meningkatkan daya serap tanah terhadap air. Pemberian pupuk organik dapat meningkatkan kehidupan organisme di dalam tanah. Pupuk organik juga dibuat dalam formula cair atau dikenal dengan pupuk organik cair. Pupuk organik cair pada umumnya pemberiannya melalui daun, artinya masuknya ke dalam tubuh tanaman melalui daun. Pemberian melalui daun ini perlu dilakukan berulang dalam interval waktu beberapa hari karena keadaan daun yang tidak memungkinkan menyerap hara cair dalam jumlah yang banyak (Lingga, 2004).

Menurut Hadisuwito (2007) kelebihan dari pupuk organik cair adalah mampu menyediakan hara yang cepat, dapat mengatasi defisiensi hara lebih cepat, tidak bermasalah dalam pencucian hara. Dibandingkan dengan pupuk anorganik cair, pupuk organik cair umumnya tidak merusak tanah dan tanaman walaupun digunakan sesering mungkin.

Salah satu pupuk organik cair yang beredar di masyarakat adalah pupuk organik cair NASA. Menurut Kardinan (2011), pupuk organik cair NASA adalah pupuk yang berasal dari sisa-sisa bahan organik. Pupuk organik cair murni berbentuk cair sumber bahan dari limbah ternak dan unggas, limbah alam dan tanaman, beberapa jenis tanaman tertentu yang di proses secara alamiah. Kandungan unsur hara yaitu N 4.15%, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 4.45%, K<sub>2</sub>O 5.66%, C Organik 9.69%, Fe 505.5 ppm,

Mn 1931.1%, Cu 1179.8%, Zn 1986.1%, B 806.6%, Co 8.4 ppm, Mo 2,3 ppm, La 0 ppm, Ce 0 ppm, pH 5.61 dan kandungan lain yaitu zat pengatur tumbuh (giberelin, Sitokinin dan Auksin). Kelebihan dari pupuk cair NASA yaitu meningkatkan kuantitas dan kualitas produksi tanaman serta kelestarian lingkungan/ tanah, menjadikan tanah yang berangsur-angsur gembur kembali, melarutkan sisa-sisa pupuk kimia dalam tanah sehingga dapat dimanfaatkan kembali oleh tanaman, dapat mengurangi penggunaan pupuk Urea, NPK, KCL, SP, memacu pertumbuhan tanaman, merangsang pembungaan dan pembuahan serta mengurangi kerontokan bunga dan buah, dan membantu perkembangan mikroorganisme tanah yang sangat bermanfaat bagi tanaman.

Efektivitas POC NASA ditentukan oleh konsentrasi dan dosis yang digunakan. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian terkait konsentrasi yang tepat. Konsentrasi adalah ukuran yang menggambarkan banyaknya zat di dalam suatu campuran. POC NASA sangat cocok untuk berbagai jenis tanaman seperti, sayuran, Buah-buahan, tanaman hias, padi, palawija dan lain-lain dalam membantu proses fotosintesis tanaman sehingga dalam proses pematangan buah sempurna (Kardinan, 2011). Berdasarkan rekomendasi dosis POC NASA untuk tanaman sayur-sayuran yaitu 20-60 cc / 10-30 liter air / m<sup>2</sup> diaplikasikan saat tanaman berumur 2 minggu dengan cara disemprotkan, 20-60 cc / 10-30 / liter air / 100 m<sup>2</sup> diaplikasikan saat tanaman berumur 4 minggu dengan cara disemprotkan dan 20-60 cc / 10-30 liter air / 100 m<sup>2</sup> diaplikasikan saat tanaman berumur 6-8 dengan cara disemprotkan.

Berdasarkan uraian diatas dilakukan penelitian tentang “Pengaruh Konsentrasi Pupuk Organik Cair NASA Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pakcoy (*Brassica Chinensis L.*)”.

## **BAHAN DAN METODE**

### **Metode Penelitian, Tempat Dan Waktu Percobaan**

Metode yang digunakan adalah metode eksperimental di Rumah Kaca (*Green House*) menggunakan polibag sebagai media tanam. Percobaan dilaksanakan di Rumah Kaca (*Green House*) Fakultas Pertanian Universitas Mataram. Percobaan dimulai bulan Mei sampai bulan Juni 2022.

### **Alat Dan Bahan**

Alat-alat yang digunakan dalam percobaan antara lain *plugtry* persemaian, sekop, gunting, spei, *polybag*, handsprayer, kamera, gembor, timbangan analitik dan alat tulis menulis lainnya. Bahan yang digunakan dalam percobaan adalah benih pakcoy Jawara yang diproduksi oleh CV. ENNO & CO SEED, POC NASA, tanah, air, pasir, pupuk kandang sapi dan sekam bakar.

### **Rancangan Percobaan**

Rancangan Percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri 6 perlakuan dan diulang sebanyak 4 kali. Adapun perlakuan yang digunakan adalah konsentrasi pupuk organik cair NASA yang terdiri atas enam taraf yaitu: K1 = 0,5 ml POC/ liter air, K2 = 1,5 ml POC/ liter air, K3 = 2,5 ml POC/ liter air, K4 = 3,5 ml POC/ liter air, K5 = 4,5 ml POC/ liter air, K6 = 5,5 ml POC/ liter air. Masing-masing perlakuan diulang 4 kali sehingga jumlah percobaan sebanyak 6 x 4 = 24 unit percobaan.

### **Persiapan Dan Pelaksanaan Percobaan**

Sebelum dilakukan penanaman dan perlakuan, maka terlebih dahulu dipersiapkan media persemaian benih. Sebelum dilakukan penanaman bibit sawi pakcoy terlebih dahulu dilakukan persemaian. Benih sawi pakcoy dimasukkan ke dalam tempat persemaian yang telah diisi dengan media tanam sedalam 0,5 cm, kemudian letakkan benih pakcoy pada media tanam, kemudian permukaannya ditutupin dengan media tanam. Benih akan tumbuh menjadi bibit sawi pakcoy

dalam kurun waktu 3–7 hari. Pemindahan bibit pakcoy ke dalam polybag dilakukan saat tanaman berumur 2 minggu. Pengisian media tanam berupa tanah gembur dari lahan persawahan yang diisi masing-masing 8 kg per polybag yang berukuran 35 x 35 cm. Pemberian label pada polybag sesuai dengan perlakuan dan dilakukan sebelum pemindahan bibit tanaman pakcoy.

Pemindahan bibit pakcoy ke dalam polybag dilakukan pada saat tanaman berumur 2 minggu. Pemindahan bibit dilakukan pada pagi hari agar tanaman tidak mudah layu. Pengaturan polybag dengan jarak tanam 20 x 20 cm dan dalam tata letak sesuai pengacakan pada Rancangan Percobaan. Pemberian POC NASA dilakukan pada pagi hari setiap 1 minggu sekali dengan volume penyemprotan sesuai dengan konsentrasi yang telah ditetapkan. Pemberian pupuk dimulai saat tanaman pakcoy berumur 2 minggu hingga tanaman siap panen.

Pemeliharaan tanaman meliputi penyiraman dan penyiangan gulma. Penyiraman dilakukan sejak bibit ditanam hingga menjelang panen. Penyiraman dilakukan pada sore hari sampai kondisi tanah lembab. Penyiangan dilakukan secara manual apabila di dalam polybag terdapat gulma. Penyiangan dimulai sejak pindah tanam hingga panen. Tanaman pakcoy dapat dipanen pada umur 35-40 hari setelah tanam. Tanaman pakcoy yang layak dipanen yaitu memiliki daun yang tumbuh subur dan berwarna hijau segar, pangkal daun tampak sehat serta ketinggian tanaman seragam dan merata.

### Parameter Pengamatan

Parameter yang dikaji dalam penelitian ini meliputi pengamatan lebar daun (cm) dan berat segar tanaman (g).

### Analisis Data

Semua data hasil pengamatan dianalisis menggunakan analisis keragaman (*analysis of varian*) pada taraf nyata 5% (Tabel 1).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Lebar Daun

Tabel 1.

Rata-rata dan pertambahan pertumbuhan lebar daun tanaman pakcoy

Perlakuan	Lebar Daun (cm) pada Umur				Pertambahan Pertumbuhan (cm/ minggu)
	14 hst	21 hst	28 hst	35 hst	
K1 ( 0,5 ml)	2.050	3.750	5.325	7.450	0,253250
K2 (1,5 ml)	2.075	3.775	5.350	7.475	0,257125
K3 (2,5ml)	2.100	3.825	5.375	7.600	0,256075
K4 (3,5ml)	2.125	3.900	5.400	7.675	0,260700
K5 (4,5ml)	2.100	3.800	5.350	7.625	0,257575
K6 (5,5 ml)	2.075	3.775	5.375	7.550	0,256775

Berdasarkan tabel 1 menunjukkan rata-rata lebar daun dan pertambahan pertumbuhan tanaman berbeda, walaupun hasil Analisis Sidik Ragam tidak berbeda nyata. Akan tetapi ada kecenderungan pada perlakuan K4 (3,5 ml/1 air) yang menunjukkan lebar daun tertinggi pada umur 14 hst, 21 hst, 28 hst dan 35 hst pada perlakuan K4 (3,5 ml/1 air) dengan pertambahan pertumbuhan lebar daun tertinggi yaitu 0,260700 cm dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Perlakuan K1 ( 0,5

ml) menunjukkan pertambahan pertumbuhan 0,253250 cm terendah, perlakuan K2 (1,5 ml) menunjukkan pertambahan pertumbuhan yaitu 0,257125 cm, Perlakuan K3 (2,5ml) menunjukkan pertambahan pertumbuhan yaitu 0,256075 cm, perlakuan K5 (4,5 ml/l air) menunjukkan pertambahan pertumbuhanyaitu 0,257575 cm, dan perlakuan K6 (5,5 ml/l air) menunjukkan pertambahan pertumbuhanyaitu 0,256775 cm. Hal ini dikarenakan POC NASA mampu mencukupi kebutuhan unsur hara tanaman pakcoy untuk pertambahan pertumbuhan lebar daun. Unsur hara yang terkandung dalam POC NASA yaitu unsur N, P dan K merupakan unsur hara yang penting untuk pertumbuhan vegetatif tanaman. Menurut Bahri (2017), bahwa unsur hara N, P dan K berfungsi sebagai pusat proses metabolisme dalam tanaman yang selanjutnya akan memacu pembelahan dan pemanjangan sel tanaman. Salah satu unsur hara tersebut yaitu nitrogen yang berguna untuk merangsang pembentukan daun dan pertumbuhan batang (Maryani, 2013). POC NASA juga mengandung hormon sitokinin yang mampu meningkatkan jumlah daun. Menurut Nawastu (2014), sitokinin mampu memacu perkembangan etioplas menjadi kloroplas dan meningkatkan laju pembentukan klorofil, akibatnya laju fotosintesis akan semakin meningkat sehingga merangsang pembesaran daun muda.

Perbedaan lebar daun disebabkan oleh kandungan unsur hara yang diberikan, semakin tinggi atau rendah unsur hara yang diberikan maka semakin mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman dan dapat mengakibatkan keracunan (berlebihan) atau kekurangan hara, dan apabila unsur hara yang diberikan sesuai dengan kebutuhannya akan membantu pertumbuhan dan perkembangannya dengan baik. Menurut Sukmawati (2012), pemberian unsur N dan P yang cukup dapat membantu mengubah karbohidrat yang dihasilkan dalam proses fotosintesis menjadi protein sehingga akan membantu menambah lebar, panjang, dan jumlah daun. Keadaan didukung oleh pendapat Gardner, Pearce, dan Mitchell (2013) yang menyatakan efisiensi fotosintesis terjadi bila luas daun lebih lebar, sehingga produk fotosintat menjadi lebih optimal. Lakitan (2010), menambahkan jika kandungan hara cukup tersedia maka lebar daun suatu tanaman akan semakin tinggi, dimana sebagian besar asimilat dialokasikan untuk pembentukan daun yang mengakibatkan lebar daun bertambah.

### Berat Basah

Tabel 2

Rata-rata berat segar tanaman pakcoy pada umur 40 hst.

Perlakuan	Berat Segar (g)
K1 ( 0,5 ml)	94.915
K2 (1,5 ml)	96.945
K3 (2,5ml)	98.16
K4 (3,5ml)	99.345
K5 (4,5ml)	98.895
K6 (5,5 ml)	97.425

Berdasarkan tabel 2 menunjukkan rata-rata berat segar tanaman pakcoy pertumbuhan yang berbeda, walaupun hasil Analisis Sidik Ragam tidak berbeda nyata. Akan tetapi ada kecenderungan pada perlakuan K4 (3,5 ml/l air) menunjukkan rata-rata berat segar tertinggi yaitu 99.345g dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Perlakuan K1 ( 0,5 ml) menunjukkan berat segar terendah dengan rata-rata 94.915 g, perlakuan K2 (1,5 ml) menunjukkan rata-rata 96.945 g, Perlakuan K3 (2,5 ml) menunjukkan rata-rata 98.160 g, perlakuan K5 (4,5 ml/l air) menunjukkan rata-rata 98.895 g, dan perlakuan K6 (5,5 ml/l air) menunjukkan rata-rata 97.425 g. Hal ini diduga total unsur hara pada

POC NASA yang masuk (penetrasi) ke daun jumlahnya optimal untuk memacu metabolisme pada tanaman pakcoy sehingga pertumbuhan dan hasil tanaman lebih baik dibandingkan dengan perlakuan konsentrasi pemupukan lainnya. Perbedaan pengaruh dari pemberian POC NASA tersebut juga dipengaruhi oleh faktor lingkungan, sehingga memberikan pengaruh yang berbeda terhadap pertumbuhan tanaman pakcoy. Berat segar tanaman pakcoy merupakan hasil panen yang akan dijual dalam satuan berat, semakin berat tanaman akan memiliki nilai ekonomi yang semakin tinggi. Lestari (2006) menyatakan bahwa berat segar tanaman dapat menunjukkan aktivitas metabolisme tanaman dan nilai bobot basah tanaman dipengaruhi oleh kandungan air, jaringan, unsur hara dan hasil metabolisme. Pemupukan melalui daun mempunyai kelebihan yaitu penyerapan unsur hara lebih cepat dibandingkan dengan pemupukan melalui tanah (akar), karena penyerapan hara berjalan lebih cepat melalui stomata sehingga memberikan respon yang cepat terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Hasil pengamatan yang mencakup lebar daun dan berat segar tanaman pakcoy menunjukkan bahwa perlakuan K4 (3,5 ml/l air) mempunyai hasil yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Akan tetapi konsentrasi tersebut belum memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy (*Brassica chinensis* L.). Menurut Indrakusuma (2009), bahwa penurunan jumlah daun, lebar daun dan berat segar tanaman disebabkan penambahan pupuk organik cair menyebabkan bertambahnya hara yang tersedia dalam media dan daun sehingga terjadi kelebihan hara yang diserap tanaman. Hal ini akan mengganggu keseimbangan hara yang diserap, sehingga akan menekan pertumbuhan tanaman.. Pada perlakuan K1 (0,5 ml/l air) tanaman pakcoy menunjukkan nilai yang terendah dari semua hasil pengamatan. Hal ini disebabkan karena kandungan unsur hara yang rendah dalam pupuk organik sehingga tidak mampu untuk mencukupi kebutuhan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman pakcoy untuk pertumbuhan dan perkembangannya. Hardjowigeno (2009) mengemukakan bahwa salah satu kelemahan pupuk organik adalah kandungan hara yang rendah serta pengaruh terhadap tanaman sangat lambat.

### **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil dan pembahasan maka dapat disimpulkan bahwa perlakuan konsentrasi POC NASA tidak memberikan pengaruh nyata terhadap semua parameter yang diamati. Penambahan POC NASA dengan konsentrasi 3,5 ml/l air menunjukkan hasil yang lebih baik dibandingkan perlakuan lainnya. Berdasarkan hasil percobaan maka disarankan perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terkait dengan konsentrasi NASA yang digunakan dengan mengkomposisi dengan pupuk an-organik agar memberikan hasil yang lebih baik.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Anonim. 2010. Panduan Produk Penggunaan Pupuk Organik Cair Nasa. *PT. Natural Nusantara*. Yogyakarta.
- \_\_\_\_\_. 2012. Budidaya Sayur Pakcoy. <http://id.wikipedia.org/wiki/pakcoy>. Diakses tanggal 23 Februari 2016.
- Bahri., C., Ardian., Syafrinal. 2017. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik cair Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Stroberi (*Fragaria* sp.) di dataran rendah. *JOM FAPERTA*, 4 (2): 1-13.
- Cahyono B. 2003. Teknik dan Strategi Budidaya Sawi. *Yayasan Pustaka Nusantara*. Yogyakarta.

- Endrizal., Yanti L., Susilawati E., Salvia E., Murni W.S., Firdaus. 2010. Budidaya Tanaman Sayuran. *Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP)*. Jambi.
- Fahrudin F. 2009. Budidaya Caisim (*Brassica juncea* L.) Menggunakan Ekstrak Teh dan Pupuk Kascing. (*Skripsi*). Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Gardner FB., Pearce RB., Mitchell. 2013. *Phsycology of crop anatomi*. Diterjemahkan oleh H. Susilo. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Hadisuwito S. 2007. Membuat Pupuk Kompos Cair. *Agromedia Pustaka*. Jakarta.
- Hardjowigeno S. 2009. Klasifikasi Tanah dan Pedogenesis. *Akademika. Pressindo*. Jakarta.
- Indrakusuma. 2009. Pupuk Organik Cair Supra Alam Lestari. *Surya Pratama. Alam*. Yogyakarta.
- Indriani Y.H. 2001. Membuat Kompos. *Penebar Swadaya*. Jakarta
- Kardinan A. 2011. Penggunaan Pestisida Nabati Sebagai Kearifan Lokal Dalam Pengendalian Hama Tanaman Menuju Sistem Pertanian Organik Dalam Pengembangan Inovasi Pertanian. 4 (4),262-278.
- Lakitan. 2010. Dasar- Dasar Fisiologi Tumbuhan. *Raja Grafindo Persada*. Jakarta.
- Lestari R.E. 2006. Karakteristik Fisik dan pH. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Lingga P. 2004. Petunjuk Penggunaan Pupuk. *Penebar Swadaya*. Jakarta.
- Marsono., Sigit P. 2004. Pupuk Akar dan Jenis Aplikasi. *Penebar Swadaya*. Jakarta.
- Maryani., P. Astuti., Napitupulu. 2013. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair NASA Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Stroberi (*Fragaria* sp.). *Jurnal Agrifor*, 12 (2): 123-132.
- Mukasan. 2005. Pengendalian Hama Tanaman Sawi Dengan Pestisida Nabati. BPTP. Jakarta.
- Mulyat S., Lolita E,S.2006. Pupuk Dan Pemupukan. *UPT Mataram University Press*. Mataram.
- Nawastu, M., E. R. Asie., L. Supriati. 2014. Tanggapan Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Melon (*Cucumis melo* L.) Akibat Perbedaan Posisi Pemangkasan Buah dan Pemberian Hormon Tanaman pada Tanah Gabut Pedalaman. *Jurnal Agri Peat*, 15 (1): 25-31.
- Palimbungan N., R. Labatar., F. Hamzah F. 2006. Pengaruh Daun Ekstra Lamtoro Sebagai Pupuk Organik Cair Terhadap pertumbuhan dan Produksi tanaman Sawi . *Jurnal Agrisitem 2*.Gowa.
- Pranata A.S. 2004. Pupuk Organik Cair Aplikasi dan Manfaatnya. *Agromedia Pustaka*. Jakarta.
- Prasetyo E. 2013. Data Mining Konsep Dan Aplikasi Menggunakan Matlab. Andi. Yogyakarta.
- Rahmawati R. 2012. Cepat dan Tepat Berantas Hama Penyakit Tanaman. *Pustaka Baru*. Yogyakarta.
- Rizkiani. 2007. Pengaruh Dosis dan Pemberian Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Buncis Dataran Rendah. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan* , Vol 7: 43-53.
- Rukmana R. 2007. Bertanam Petsai dan Sawi. *Kanisius*. Yogyakarta.
- Setiawan. 2014. Budidaya Tanaman Pakcoy. IPB. Bogor.

- Setyaningrum H.D., Saparinto C. 2011. Panen Sayur Secara Rutin di Lahan Sempit. *Penebar Swadaya*. Jakarta.
- Sumarjono H. 2013. Bertanam 36 Jenis Sayur. *Penebar Swadaya*. Jakarta.
- Susilo. 2017. Pakcoy dan Selada. *Penebar Swadaya*. Jakarta.
- Sutarya. 2015. Pedoman Sayuran Dataran Rendah. Universitas Gajah Mada Press. Yogyakarta.
- Suwardjo H. 2009. Peranan Sisa-sisa Tanaman dalam Konservasi Tanah dan Air pada Pola Usahatani Tanaman Semusim. Disertasi Doktor. SPS. IPB. Bogor.
- Syafruddin., R. Faesal., M. Akil. 2009. Pupuk dan Pemanfaatan Bagi Tanaman. *Bumi Aksara*. Yogyakarta.
- Syafruddin., Nurhayati., Wati R. 2012. Pengaruh Jenis Pupuk Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Beberapa Varietas Jagung Manis. *Jurnal Fakultas Pertanian*. Universitas Syiah Kuala Darussalam. Banda Aceh. Hal 107-114.
- Zulkarnain H. 2010. Dasar-dasar Hortikultura. *Bumi Akarsa*. Jakarta.
- \_\_\_\_\_. 2012. Budidaya Sayuran Tropis. *Bumi Akarsa*. Jakarta.