

UJI PUPUK ORGANIK DAN NITROGEN PADA SAWI PAKCOY (*Brassica rapa* L.) DI LAHAN KERING

R. Iin Siti Aminah¹⁾, Neni Marlina^{2*)}, Merisca Dwi Ratna Sari Idrus¹⁾

¹⁾Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Palembang

²⁾Fakultas Pertanian Universitas Palembang

*) Koresponden Author : marlina002@yahoo.com

ABSTRACT

Dryland has the potential for the development of vegetable crops such as Pakcoy, but the problem in dry land is the limited availability of water, the population of microorganisms is very low and the availability of nutrients is low, therefore to optimize the dry land by giving organic chicken manure and nitrogen fertilizer. It is expected that organic chicken manure can increase the activity of microorganisms in decomposing organic fertilizer and provide nutrition and can save water. This study aims to obtain the best dose of organic chicken manure and N fertilizer in increasing pakcoy production. This field research was conducted on farmer's land located on Adas Manis Street, Kebun Bunga Subdistrict, Sukarami District, KM 7 Palembang, South Sumatra Province from May to July 2020. The layout in the field used Factorial RAK with 9 treatment combinations repeated 3 times and 6 sample plants. of each treatment. Factor 1: the dose of organic fertilizer is 5, 10, and 15 tons/ha. Factor 2: urea fertilizer doses are 100, 150, and 200 kg/ha. The highest production of Pakcoy is found in the combination of giving a dose of organic fertilizer of 15 tons/ha of chicken manure with 150 kg/ha of urea, which is 23,04 ton/ha

Keywords : organic chicken manure, nitrogen, pakcoy, and dry land

ABSTRAK

Lahan kering sangat berpotensi untuk pengembangan tanaman sayuran seperti sawi pakcoy, namun masalah di lahan kering adalah ketersediaan air yang terbatas, populasi mikroorganisme sangat rendah dan ketersediaan nutrisi yang rendah, oleh karena itu untuk optimalkan lahan kering tersebut dengan pemberian pupuk organik kotoran ayam dan pupuk nitrogen. Diharapkan pupuk organik kotoran ayam dapat meningkatkan kegiatan mikroorganisme dalam mendekomposisikan pupuk organik dan menyediakan nutrisi serta dapat menyimpan air. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan dosis pupuk organik kotoran ayam dan pupuk N yang terbaik dalam meningkatkan produksi sawi pakcoy. Penelitian lapangan ini dilakukan di lahan petani yang terletak di jalan Adas Manis Kelurahan Kebun Bunga Kecamatan Sukarami KM 7 Palembang Provinsi Sumatera Selatan dari bulan Mei sampai Juli 2020. Tata letak di lapangan menggunakan RAK Faktorial dengan 9 kombinasi perlakuan yang diulang 3 kali dan 6 tanaman contoh dari setiap perlakuan. Faktor 1:dosis pupuk organik yaitu 5, 10 dan 15 ton/ha. Faktor 2:dosis pupuk urea yaitu 100, 150 dan 200 kg/ha. Produksi sawi pakcoy tertinggi terdapat pada kombinasi pemberian dosis pupuk organik kotoran ayam 15 ton/ha dengan urea 150 kg/ha yaitu 23,04 ton/ha

Kata Kunci : Pupuk organik kotoran ayam, nitrogen, sawi pakcoy dan lahan kering

PENDAHULUAN

Kebutuhan sawi pakcoy semakin meningkat sejalan dengan kesadaran masyarakat tentang kesehatan, dikarenakan memiliki nilai komersil dan prospek yang tinggi, oleh karena itu tanaman sawi pakcoy dapat dikembangkan di lahan kering. Menurut Widiyanti *et al.* (2016), perlu optimalisasi lahan kering untuk lahan pertanian dalam peningkatan produksi. Kendala lahan kering adalah terbatasnya air (tergantung air hujan), unsur hara rendah dan populasi mikroorganisme juga rendah, oleh karena itu perlu diberi pupuk organik kotoran ayam dan nitrogen. Hasil penelitian Supriyadi (2008), adanya korelasi erat antara peningkatan bahan organik dengan kapasitas air tersedia dan kemampuan tanah untuk bertahan pada kondisi kekeringan.

Pupuk organik kotoran ayam merupakan pupuk kandang yang berasal dari kotoran ayam yang tercampur dengan sisa pakan ternak. Pupuk kandang ayam biasanya memiliki kandungan unsur hara yaitu 1% N, 0,8% P₂O₅, dan 0,4% K₂O (Mayadewi, 2007). Sama seperti pupuk kandang lainnya pupuk kandang ayam memiliki nilai C/N rasio yang masih tinggi yaitu di atas 28, namun setelah terdekomposisi pupuk kandang ayam memiliki C/N ratio antara 10-20 (Surya dan Suyono, 2013). Pupuk kandang ayam memiliki kadar hara N dan P yang relatif lebih tinggi dari pupuk kandang lainnya. Kadar hara ini dipengaruhi oleh jenis pakan yang diberikan serta dalam kotoran ayam tersebut tercampur sisa-sisa makanan ayam yang dapat menyumbangkan tambahan hara. Selain itu, pupuk kandang ayam juga mengandung unsur mikro seperti seng (Zn), tembaga (Cu), besi (Fe),

molybdenum (Mo) (Susanti *et al.*, 2008). Pupuk kandang ayam juga memiliki kelebihan diantaranya dapat membentuk senyawa kompleks yang bereaksi dengan ion logam. Senyawa kompleks pupuk kandang ayam tersebut dapat mengurangi ion-ion logam yang berpotensi menghambat penyediaan unsur hara yang dapat meracuni tanaman seperti Al, Fe, dan Mn.

Hasil penelitian Marlina *et al.* (2015) pemberian pupuk kandang ayam dengan takaran 10 ton/ha dapat memperbaiki struktur tanah, meningkatkan kapasitas menahan air, pori aerasi dan laju infiltrasi serta memudahkan penetrasi akar serta dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman kacang tanah.

Selain itu sawi pakcoy merupakan tanaman sayuran yang memerlukan unsur hara nitrogen lebih banyak untuk pertumbuhannya atau sering disebut heavy feeders 7 (Pracaya, 2007). Pupuk yang biasanya diberikan dalam budidaya tanaman sawi hanya unsur N (urea) dan P (SP-36) dengan perbandingan 2:1. Pemupukan unsur N diberikan bertahap sebanyak dua kali, sedangkan pemupukan P diberikan satu kali bersama pemupukan pertama unsur N. (Setyaningrum dan Saparinto, 2011).

Hasil penelitian Turk *et al.* (2009) menunjukkan bahwa pemberian urea dengan dosis 150 kg/ha memberikan pengaruh pada hasil bobot segar daun tanaman pakcoy.

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan dosis pupuk organik kotoran ayam dan pupuk N yang terbaik dalam meningkatkan produksi sawi pakcoy

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian lapangan ini dilakukan di lahan petani yang terletak di jalan Adas Manis Kelurahan Kebun Bunga Kecamatan Sukarami KM 7 Palembang Provinsi Sumatera Selatan dari bulan Mei sampai Juli 2020. Tata letak di lapangan menggunakan RAK Faktorial dengan 9 kombinasi perlakuan yang diulang 3 kali dan 6 tanaman contoh dari setiap perlakuan. Faktor 1:dosis pupuk organik yaitu 5, 10 dan 15 ton/ha. Faktor 2:dosis pupuk urea yaitu 100, 150 dan 200 kg/ha

Persiapan Lahan. Lahan dibersihkan dari gulma, pembersihan gulma dilakukan secara manual dengan menggunakan parang dan cangkul, pengolahan lahan dilakukan 2 kali, yang pertama bertujuan untuk membalik tanah, sedangkan pengolahan kedua untuk menggemburkan tanah. lahan yang sudah digemburkan kemudian dibuat bedengan dengan ukuran 1 m x 2 m dengan jumlah 27 petak

Persemaian. Benih disemaikan terlebih dahulu selama 21 hari, kemudian benih siap dipindahkan ke petakan.

Penanaman. Bibit sawi ditanam satu lubang dengan satu bibit dengan jarak tanam 20 x 20 cm, kemudian tutup dengan tanah terakhir siram dengan air menggunakan gembor.

Pemupukan. Pupuk kotoran ayam diberikan pada saat 1 minggu sebelum tanam dengan dosis 1 kg, 2 kg dan 3 kg/petak dengan disebar merata di petakan. Selanjutnya pupuk urea diberikan 10 hari setelah tanam dengan dosis 20, 30 dan 40 g/petak. Sedangkan pupuk dasarnya adalah SP-36 dengan dosis 150 kg/ha (30 g/petak) diberikan 3 hari sebelum tanam. dan KCl dengan dosis 100 kg/ha (20 g/petak) diberikan 3 hari sebelum tanam. Cara pemberian pupuk Urea, SP-36 dan KCl yaitu dengan ditebar disekitar tanaman.

Pemeliharaan. Pemeliharaan meliputi penyiraman, penyulaman, pengendalian hama penyakit tanaman dan pengendalian gulma. Penyiraman dilakukan setiap hari pada waktu pagi.. Penyulaman dilakukan untuk mengganti tanaman yang mati atau pertumbuhannya kurang baik, penyulaman dilakukan umur 7 hari setelah tanam dengan mengganti tanaman yang pertumbuhannya mati. Pengendalian hama dan penyakit menggunakan pestisida yang sesuai dengan jenis hama dan penyakit yang menyerang di lapangan. Pengendalian gulma dilakukan secara manual dengan menggunakan parang atau dengan mencabuti gulma menggunakan tangan.

Panen. Panen dilakukan setelah tanaman berumur 35 HST atau sebelum muncul bunga. Dalam pemanenan perlu diperhatikan cara pengambilan hasil panen agar diperoleh mutu yang baik. Pemanenan dilakukan dengan menggunakan pisau/parang untuk mendongkel tanah pada petakan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil analisis keragaman pada Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan dosis pupuk organik berpengaruh nyata sampai sangat nyata terhadap peubah tinggi tanaman, lebar daun dan panjang daun, namun berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah daun, berat segar tanaman per rumpun dan per petak. Perlakuan dosis pupuk urea berpengaruh nyata sampai sangat nyata terhadap panjang daun, berat segar tanaman per rumpun dan per petak, namun berpengaruh tidak nyata terhadap peubah tinggi tanaman lebar daun dan jumlah daun. Sedangkan perlakuan interaksi antara dosis pupuk organik dengan pupuk urea berpengaruh tidak nyata terhadap peubah yang diamati yang lainnya.

Tabel 1. Hasil analisis keragaman pengaruh dosis pupuk organik dengan pupuk urea

terhadap peubah yang diamati

Peubah yang diamati	Pupuk organik	Urea	interaksi	Koefisien Keragaman (%)
Tinggi tanaman (cm)	*	tn	tn	9,98
Lebar daun (cm)	**	tn	tn	5,38
Panjang daun (cm)	**	*	tn	7,71
Jumlah daun (helai)	tn	tn	tn	5,84
Berat segar tanaman (g)	tn	*	tn	21,74
Berat segar tanaman per petak (kg)	tn	**	tn	19,99

Keterangan : * = berpengaruh nyata
** = berpengaruh sangat nyata
tn = berpengaruh tidak nyata

Tabel 2. Pengaruh dosis pupuk organik terhadap peubah yang diamati

Takaran pupuk organik (ton/ha)	Tinggi tanaman (cm)	Lebar daun (cm)	Panjang daun (cm)	Jumlah daun (helai)	Berat segar tanaman per rumpun (g)	Berat segar tanaman per petak (kg)
5	14,22 ^a _A	12,53 ^a _A	14,02 ^a _A	14,36	72,44	3,74
10	15,02 ^{ab} _A	12,82 ^a _A	14,64 ^a _{AB}	14,72	74,22	3,94
15	16,38 ^b _A	13,98 ^b _B	16,47 ^b _B	15,07	84,89	4,57
BNJ 0,05=	1,85	0,86	1,41	tn	tn	tn
0,01=	2,42	1,13	1,85			

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama berarti berbeda tidak nyata pada taraf 5 % dan 1 %

Tabel 3. Pengaruh dosis pupuk urea terhadap peubah yang diamati

Takaran pupuk urea (kg/ha)	Tinggi tanaman (cm)	Lebar daun (cm)	Panjang daun (cm)	Jumlah daun (helai)	Berat segar tanaman per rumpun (g)	Berat segar tanaman per petak (kg)
U ₁	14,51	12,7	14,44 ^a _A	14,53	68,89 ^a _A	3,54 ^a _A
U ₂	16,80	13,60	15,91 ^b _A	14,96	91,78 ^b _A	4,88 ^b _B
U ₃	14,93	12,98	14,78 ^{ab} _A	14,66	70,89 ^a _A	3,83 ^a _{AB}
BNJ 0,05=	tn	tn	1,41	tn	20,41	0,99
0,01=			1,85		26,76	1,30

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama berarti berbeda tidak nyata pada taraf 5 % dan 1 %

Tabel 4. Pengaruh kombinasi perlakuan takaran pupuk organik dengan pupuk urea terhadap peubah yang diamati

kombinasi	Tinggi tanaman (cm)	Lebar daun (cm)	Panjang daun (cm)	Jumlah daun (helai)	Berat segar tanaman per rumpun (g)	Berat segar tanaman per petak (kg)
T ₁ U ₁	13,80	12,40	13,73	14,27	66,67	3,20
T ₁ U ₂	14,47	12,60	14,33	14,47	81,33	4,40
T ₁ U ₃	14,40	12,60	14,00	14,33	69,33	3,62
T ₂ U ₁	14,80	12,73	14,47	14,67	68,00	3,55
T ₂ U ₂	15,40	12,87	14,93	14,80	84,00	4,48
T ₂ U ₃	14,87	12,87	14,53	14,70	70,67	3,80
T ₃ U ₁	14,93	13,13	15,30	14,67	72,00	3,88
T ₃ U ₂	18,67	15,33	18,47	15,60	110,00	5,76
T ₃ U ₃	15,53	13,47	15,80	14,93	72,67	4,07

Pembahasan

Berdasarkan hasil analisis kesuburan tanah pada lahan penelitian menunjukkan bahwa kandungan pH H₂O 6,25 (tergolong agak asam), kapasitas tukar kation 7,36 cmol⁺ kg (tergolong rendah), C-Organik 1,04 % (tergolong rendah), N-total 0,11 % (tergolong rendah), P Bray II 329,95 ppm (tergolong sangat tinggi), Ca-dd 6,65 cmol⁺ kg (tergolong sedang), Mg-dd 0,91 cmol⁺kg (tergolong rendah) K-dd 0,49 cmol⁺ kg (tergolong sedang), Na 0,10 cmol⁺ kg (tergolong sangat rendah), tekstur tanah 43,61 % (pasir), 36,87 % (debu), 14,52 % (liat) tergolong tanah lempung. Tanah ini memiliki tekstur tanah lempung, yang artinya komposisi tanahnya mengandung pasir, debu dan liat yang seimbang, namun kandungan pasir lebih dominan, sehingga tanah-tanah seperti ini tetap perlu diberi pupuk organik kotoran ayam. Diharapkan pupuk organik kotoran ayam ini akan memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah serta apabila terdekomposisi pupuk organik ini akan menghasilkan asam-asam organik yang dapat mengikat logam membentuk asam organik-Al, asam organik-Fe dan asam organik-Mn (yang disebut chelat) sehingga unsur hara P akan tersedia dan dapat dimanfaatkan tanaman sawi pakcoy untuk tumbuh dan berkembang.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dosis pupuk organik 15 ton/ha memberikan pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman sawi pakcoy bila dibandingkan dengan dosis pupuk organik 5 ton/ha dan 10 ton/ha. Hal ini menunjukkan bahwa dosis pupuk organik 15 ton/ha merupakan dosis yang cukup dalam memenuhi kebutuhan hara yang dibutuhkan oleh tanaman sawi. Dengan pupuk organik yang cukup maka sifat fisik, kimia dan biologi tanah menjadi lebih baik seperti memberikan keuntungan terhadap sifat fisik tanah dan meningkatkan strukturisasi. Dengan meningkatnya strukturisasi akan menyebabkan akar tanaman dapat berkembang dengan baik karena terciptanya suasana tanah yang gembur dan remah. Apabila sifat fisik tanah baik, perkembangan akar tanaman semakin dalam dan ekspansif sehingga penyerapan unsur hara dan air

yang diperlukan tanaman yang semakin baik yang pada akhirnya akan meningkatkan produktivitas tanaman (dalam hal ini meningkatnya jumlah daun dan berat segar tanaman per rumpun dan per petak).

Hal ini sejalan dengan pendapat Mayadewi (2007) dan Marlina *et al* (2015), pemberian pupuk organik (pupuk kandang) dapat memperbaiki struktur tanah juga menambah unsur hara dan pertumbuhan mikroorganisme.

Ditambahkan Rusnetty (2000), bahwa pemberian bahan organik dapat meningkatkan pH tanah, P tersedia, N total, K total, K-dd dan menurunkan Al-dd, erapan P, fiksasi Al dan Fe dalam tanah, sehingga dapat meningkatkan kandungan P tanaman, yang pada akhirnya hasil tanaman meningkat.

Perlakuan dosis pupuk organik kotoran ayam 5 ton/ha memberikan hasil terendah terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman sawi pakcoy bila dibandingkan dengan dosis pupuk organik 15 ton/ha. Hal ini dapat dilihat pada setiap peubah yang diamati yang menunjukkan rata-rata terendah. Hal ini disebabkan karena dosis pupuk organik kotoran ayam 5 ton/ha belum cukup untuk memperbaiki kesuburan tanah baik secara fisika, kimia dan biologi tanah. Rendahnya pertumbuhan dan produksi tanaman sawi pakcoy ini karena strukturisasi tanah menjadi penghambat atau dengan kata lain kurang terbentuknya strukturisasi tanah yang baik. Hubungan antara sifat-sifat fisik tanah dengan tanaman dicerminkan dari perkembangan akar yang selanjutnya akan berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman. Akar akan terhambat perkembangannya bilamana struktur tanahnya kurang baik. Makin sulit akar menembus tanah maka pertumbuhan tanaman secara keseluruhan makin lambat dan terhambat serta memberikan hasil yang lebih rendah. Terhambatnya perkembangan perakaran tanaman menyebabkan rendahnya serapan unsur hara N, P dan K. Apabila kekurangan unsur hara tersebut maka akan terganggunya proses pertumbuhan dan produksi tanaman.

Menurut pendapat Marschner (1989), yang menyatakan bahwa apabila tanaman kekurangan

unsur hara N, P, dan K maka pertumbuhan dan perkembangannya akan terhambat. Kekurangan nitrogen menyebabkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman terganggu dan hasil menurun yang disebabkan oleh terganggunya pembentukan klorofil yang sangat penting dalam proses fotosintesis (Wijaya, 2008).

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan pupuk urea dosis 150kg/ha memberikan bobot segar lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan pupuk urea 100kg/ha. Hal ini disebabkan kandungan air dan unsur hara yang terdapat pada daun cukup optimal sehingga mengakibatkan bobot segar tanaman tertinggi. Hal ini sejalan dengan pendapat Lahadassy *et al.* (2007), untuk mencapai bobot segar tanaman yang optimal, tanaman masih membutuhkan banyak energi maupun unsur hara agar peningkatan jumlah maupun ukuran sel dapat mencapai optimal serta memungkinkan adanya peningkatan kandungan air tanaman yang optimal pula, sebagian besar bobot segar tanaman disebabkan oleh kandungan air. Air sangat berperan dalam turgiditas sel, sehingga sel-sel daun akan membesar.

Perlakuan pupuk urea dosis 100kg/ha memperlihatkan pertumbuhan dan produksi terendah bila dibandingkan dengan dosis pupuk urea 150 kg/ha. Hal ini disebabkan belum cukup kandungan air dan unsur hara yang terdapat pada daun sehingga mengakibatkan bobot segar tanaman terendah. selanjutnya ditambahkan (Gardner *et al.*, 1991 dalam Erawan *et al.*, 2013) membagi status nutrisi dalam jaringan tanaman dan pertumbuhan tanaman yaitu, defisiensi dan cukup. Di zona defisiensi, penambahan nutrisi berakibat meningkatkan produksi berat tanaman sedangkan di zona cukup, penambahan nutrisi berakibat meningkatkan kandungan unsur hara dalam jaringan tanaman tetapi tidak ada peningkatan hasil panen. Menurut Jumin (2002), bahwa adanya unsur nitrogen akan meningkatkan pertumbuhan bagian vegetatif seperti daun. Hal ini sesuai pendapat Lingga dan Marsono (2007), bahwa peranan utama nitrogen bagi tanaman adalah untuk merangsang pertumbuhan secara keseluruhan khususnya batang, cabang, dan daun.

Secara tabulasi perlakuan kombinasi pupuk organik kotoran ayam 15 ton/ha dengan pupuk urea 150kg/ha memberikan pengaruh tertinggi terhadap pertumbuhan dan produksi sawi pakcoy. Hal ini disebabkan pupuk kotoran ayam 15 ton/ha telah cukup memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah sebagai terbentuk struktur tanah yang baik (granula atau remah) dan didukung oleh pupuk urea 100kg/ha telah memberikan unsur N yang cukup, akibatnya tanaman dapat tumbuh dengan baik dan subur. Hal ini sejalan dengan pendapat (Hardjosaputro 1990 dalam Erawan *et al.*, 2013) unsur N berfungsi dalam pertumbuhan vegetatif tanaman, nitrogen merupakan unsur hara esensial untuk pembelahan dan perpanjangan sel, sehingga N merupakan

penyusun protoplasma yang banyak terdapat dalam jaringan seperti titik tumbuh.

Secara tabulasi perlakuan kombinasi pupuk organik kotoran ayam 5 ton/ha dengan pupuk urea 100kg/ha memberikan pengaruh terendah bila dibandingkan dengan kombinasi pupuk organik kotoran ayam 15ton/ha dengan urea 150kg/ha. Hal ini disebabkan pupuk kotoran organik ayam 5ton/ha belum cukup untuk memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah sebagai terbentuk struktur tanah yang baik (granula atau remah) dan didukung oleh pupuk urea 50kg/ha belum memberikan unsur N yang cukup. Pemberian nitrogen pada dosis yang tepat akan meningkatkan pertumbuhan tanaman, meningkatkan metabolisme tanaman, pembentukan protein, karbohidrat, akibatnya pertumbuhan dan produksi tanaman meningkat (Lakitan, 2008).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Kesimpulan yang didapat dari hasil penelitian dan pembahasan adalah sebagai berikut:

1. Penggunaan dosis pupuk organik 15 ton/ha memberikan pengaruh terbaik terhadap tinggi tanaman, lebar daun dan panjang daun tanaman sawi pakcoy
2. Pemberian dosis pupuk urea 150 kg/ha memberikan pengaruh terbaik terhadap panjang daun, berat segar tanaman per rumpun dan berat segar per petak pada tanaman sawi pakcoy
3. Secara tabulasi kombinasi antara dosis pupuk organik 15 ton/ha dengan pupuk urea 150 kg/ha memberikan perlakuan tertinggi terhadap berat segar tanaman sawi pakcoy per petak sebesar 5,76 kg/petak atau setara dengan 23,04 ton/ha.

Saran

Sebaiknya untuk mendapatkan produksi sawi pakcoy sebaiknya menggunakan dosis pupuk kandang 15 ton/ha atau dosis pupuk urea 150 kg/ha

DAFTAR PUSTAKA

- Erawan D, Y Wa Ode dan A Bahrin. 2013. Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) pada Beragai Dosis Pupuk Urea. *Jurnal Agrtekno* 3(1):19-26
- Jumin H.B. 2002. *Agroteknologi Suatu Pendekatan Fisiologi Tumbuhan*. RajaGrafindo Persada. Jakarta
- Lahadassy. J., A.M Mulyati dan A.H Sanaba. 2007. Pengaruh Pupuk terhadap Tanaman Sawi, *Jurnal Agrisistem*, 3 (6) : 51-55.

- Lingga. P dan Marsono. 2006. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Penerbit Swadaya Jakarta.
- Marlina N, I.S. Aminah, Rosmiah, R. L. Setel. 2015. Aplikasi Pupuk Kandang Kotoran Ayam pada Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.). *Biosaintifika Journal Biology & Biology Education* 7(2):136-141.
- Marschner, H. 1989. Mineral Nutrition of Higher Plant. Akademik Press. London
- Mayadewi, A. 2007. Pengaruh Jenis Pupuk Kandang dan Jarak Tanam Terhadap Pertumbuhan Gulma Hasil Jagung Manis. *Agritrop* 26 (4) : 153 – 159.
- Pracaya. 2007. Hama dan Penyakit Tanaman. Jakarta:Penebar Swadaya. 427 hal
- Rusnetty. 2000. Beberapa Sifat Kimia Erapan P, Fraksionasi Al dan Fe Tanah, Serapan Hara, serta Hasil Jagung Akibat Pemberian Bahan Organik dan Fosfat Alam pada Ultisols Sitiung. [Disertasi]. Bandung: Universitas Padjadjaran.
- Setyaningrum HD & C Saporito. 2011. Panen Sapi secara Rutin di Lahan Sempit. Jakarta:Penebar Swadaya
- Supriyadi, S. 2008. Kandungan Bahan Organik sebagai Dasar Pengelolaan Tanah di Lahan Kering Madura. *Embryo*, 5(2):176-183.
- Surya, R.E. dan Suyono. 2013. Pengaruh pengomposan terhadap rasio C/N kotoran ayam dan kadar hara NPK tersedia serta kapasitas tukar kation tanah. *UNESA Journal of Chemistry*. 2 (1): 137-144
- Susanti, H., Aziz, S. A., & Melati, M. 2008. Produksi Biomassa dan Bahan Bioaktif Kolesom (*Talinum triangulare*(Jacq.) Willd) dari Berbagai Asal Bibit dan Dosis Pupuk Kandang Ayam. *Jurnal Agronomi Indonesia (Indonesia Journal of Agronomy)*, 36 (1), 48 – 55. <https://doi.org/10.24831/JAI.V36I1.1346>
- Turk M, S Albayrak, C Balabanii and Yuksel. 2009. Effects of fertilization on root and leaf yields and quality of forage turnip (*Brassica rapa* L.). *J.f Food Agriculture and Environment* 7(3):339-342
- Widiyanti, N. M. N. Z., L. M. Baga dan H. K. Suwarsinah. 2016. Kinerja Usahatani dan Motivasi Petani dalam Penerapan Inovasi Varietas Jagung Hibrida pada Lahan Kering di Kabupaten Lombok Timur. *Penyuluhan*, 12(1): 31-42
- Wijaya, K.A. (2008). *Nutrisi Tanaman*. Prestasi Pustaka. Jakarta