



UNES JOURNAL MAHASISWA PERTANIAN

Volume 1, Issue 1, Oktober 2017

P-ISSN: 2598-3121

E-ISSN: 2598-277X

Open Access at: <http://journal.univ-ekasakti-pdg.ac.id>

PENGARUH PEMBERIAN BERBAGAI TAKARAN PUPUK NPK TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN CAISIM

*THE EFFECT OF GIVING VARIOUS DOSES OF VARIOUS NPK FERTILIZER (16-16-16) TO GROWTH AND YIELD OF OF CAISIM PLANT (*Brassica juncea* L)*

Ridwan¹, Yonny Arita Taher², Dewirman Prima Putra³

¹Fakultas Pertanian, Universitas Ekasakti. E-mail: ridwansonjum@gmail.com

²Fakultas Pertanian, Universitas Ekasakti. E-mail: yonnyarita11@gmail.com

³Fakultas Pertanian, Universitas Ekasakti. E-mail: d_wirman_pp@yahoo.com

INFO ARTIKEL

Koresponden

Ridwan

ridwansonjum@gmail.com

Kata kunci:

caisim, pupuk NPK (16-16-16), pertumbuhan, hasil

hal: 1- 8

ABSTRAK

Percobaan tentang Pengaruh Pemberian Berbagai Takaran Pupuk NPK Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Caisim, telah dilaksanakan di Kecamatan Kuranji, Kelurahan Korong Gadang, dari Bulan Januari sampai dengan Februari 2017. Tujuan penelitian adalah untuk mendapatkan takaran pupuk NPK yang terbaik untuk pertumbuhan dan hasil tanaman caisim. Rancangan yang digunakan dalam percobaan ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 5 ulangan jadi ada 25 satuan percobaan dan masing-masing satuan percobaan terdiri dari 6 polybag tanaman sehingga terdapat 150 polybag tanaman percobaan. Perlakuan percobaan ini menggunakan pupuk NPK dengan takaran sebagai berikut: A = pupuk NPK = 425 kg/ha, B = pupuk NPK = 525 kg/ ha, C = pupuk NPK = 625 kg/ha, D = pupuk NPK = 725 kg/ha, E = pupuk NPK = 825 kg/ha. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dengan sidik ragam, jika F hitung lebih besar dari F tabel, maka dilakukan uji lanjut *Duncan's New Multiple Range Test* (DNMRT) pada taraf 5%. Hasil percobaan memperlihatkan pengaruh yang berbeda sangat nyata terhadap variabel pengamatan tinggi tanaman, panjang daun terpanjang, lebar daun terlebar, berat basah per tanaman dan produksi per hektar, tetapi jumlah daun tidak memperlihatkan perbedaan nyata. Takaran pupuk NPK 825 kg/ha adalah merupakan perlakuan terbaik untuk pertumbuhan dan hasil tanaman Caisim. Dapat disarankan agar pemberian pupuk 825 kg/ha sangat baik untuk pertumbuhan dan produksi tanaman Caisim.

Copyright © 2017 JMP. All rights reserved.

ARTICLE INFO	ABSTRACT
<p>Correspondent: Ridwan ridwansonjum@gmail.com</p> <p>Keywords: caisim, pupuk NPK (16-16-16), growth, results</p> <p>page: 1 - 8</p>	<p><i>Experiments on the Effect of Giving Dosage of NPK Fertilizer to the Growth and Results of Caisim Plant. It has been implemented to Kuranji District, Korong Gadang, from January to February 2017. Aims to research is get the best NPK fertilizer for growth and caisim plant yield. The design used in this experiment was Completely Randomized Design (RAL) with 5 treatments and 5 replications so there were 25 experimental units and each experimental unit consisted of 6 polybag plants so there were 150 polybag experimental plants. The experimental treatment used NPK fertilizer with the following dose: A = NPK fertilizer = 425 kg/ha, B = NPK fertilizer = 525 kg/ha, C = NPK fertilizer = 625 kg/ha, D = NPK fertilizer = 725 kg/ha, E = NPK fertilizer = 825 kg/ha. The data obtained were analyzed in a statistical manner by fingerprint, if F arithmetic is bigger than F table, then do Duncan's new test of New Multiple Range Test (DNMRT) at 5% level. The experimental results showed very different effects on the observed variables of plant height, length of longest leaves, width of leaf width, wet weight per plant and production per hectare, but the number of leaves did not show any real difference. NPK 825 kg/ha fertilizer dosage is the best treatment for growth and yield of Caisim plants. It can be suggested that the application of fertilizer 825 kg/ha is very good for growth and production of Caisim plants.</i></p> <p style="text-align: right;"><small>Copyright © 2017 JMP. All rights reserved.</small></p>

PENDAHULUAN

Tanaman caisim atau yang lebih dikenal dengan sawi hijau telah dikenal oleh masyarakat Indonesia. Aneka hidangan yang menggunakan caisim sebagai bahan baku yang digunakan untuk campuran sayuran seperti lodeh, capcay, bakmi rebus, bakso dan lain-lain. Caisim merupakan sayuran daun tergolong tanaman semusim, mengandung kalori sebesar 22,0 kalori juga mengandung vitamin seperti vitamin A, vitamin B, vitamin C (Andini, 2012).

Tanaman caisim bila ditinjau dari aspek ekonomis dan bisnisnya layak diusahakan terutama untuk memenuhi permintaan konsumen serta terbuka lebar adanya peluang pasar. Kelayakan pengembangan budidaya caisim antara lain ditunjukkan oleh adanya keunggulan komparatif kondisi wilayah tropis Indonesia di mana sangat cocok untuk komoditas tersebut, disamping itu umur panen caisim relatif pendek yakni 40-50 hari setelah tanam dan hasilnya memberikan keuntungan yang memadai (Rahman, 2008).

Menurut Direktorat Jendral Hortikultura Departemen Pertanian (2008) produksi caisim dari tahun 2003 hingga 2006 terus mengalami peningkatan. Pada tahun 2003 produksinya mencapai 459,253 ton, tahun 2004 sebesar 534,964 ton, tahun 2005 sebanyak 548,453 ton dan tahun 2006 mengalami peningkatan menjadi 590,400 ton.

Pemanfaatan pupuk NPK (16-16-16) memberikan banyak keuntungan diantaranya kandungan haranya lebih lengkap, pengaplikasiannya lebih efisien dari segi tenaga kerja. Sifatnya tidak terlalu higroskopis sehingga tahan disimpan dan tidak cepat

menggumpal. Pupuk NPK (16-16-16) baik digunakan sebagai pupuk awal maupun pupuk susulan saat tanaman memasuki fase generatif (Novizan, 2012). Hal ini sejalan dengan pendapat Sutejo (2002) bahwa pemberian pupuk majemuk diharapkan mampu memberikan tambahan unsur hara seperti nitrogen (NH_4^+ , NO_3^-), fosfor (HPO_4^{2-}) dan kalium (K^+) pada tanah sehingga dapat mencukupi kebutuhan hara bagi pertumbuhan caisim.

Fungsi utama N bagi tanaman adalah untuk merangsang pertumbuhan secara keseluruhan, khususnya batang, cabang dan daun. Selain itu, N-pun berperan penting dalam pembentukan hijau daun yang sangat berguna dalam proses fotosintesis. Fungsi lainnya ialah membentuk protein, lemak dan berbagai persenyawaan organik. Gejala yang tampak pada tanaman akibat kekurangan hara N adalah pertumbuhannya terhambat yang berdampak tanaman menjadi kerdil, daun berwarna kuning pucat dan kualitas hasilnya rendah (Siregar dan Marzuki, 2011).

P adalah pupuk yang unsurnya tidak dapat segera tersedia dan sangat diperlukan pada stadia permulaan tumbuh, sehingga pupuk P untuk pupuk dasar yang digunakan pada waktu tanam, fungsi P sebagai salah satu unsur penyusun protein, dibutuhkan untuk pembentukan bunga, buah dan biji, merangsang pertumbuhan akar menjadi memanjang dan tumbuh kuat sehingga tanaman akan tahan kekeringan. Unsur K berperan dalam proses metabolisme seperti seperti fotosintesis dan respirasi, K juga merupakan sumber kekuatan bagi tanaman dalam menghadapi kekeringan dan penyakit (Lingga dan Marsono, 2007). Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan takaran pupuk NPK (16-16-16) yang terbaik untuk pertumbuhan dan hasil tanaman caisim (*Brassica juncea* L)".

METODE PENELITIAN

Penelitian dalam bentuk percobaan telah dilaksanakan di Kelurahan Korong Gadang Kecamatan Kuranji Kota Padang. Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Desember 2016 sampai bulan Maret 2017.

Bahan-bahan yang digunakan dalam percobaan ini adalah benih Caisim varietas Tosakan (lampiran 1), polybag ukuran 40cm x 50cm, pupuk NPK Mutiara (16-16-16), Pupuk kompos dan tempat persemaian.

Rancangan yang digunakan dalam percobaan ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 5 ulangan jadi ada 25 satuan percobaan dan masing-masing satuan percobaan terdiri dari 6 polybag sehingga terdapat 150 polybag tanaman percobaan. Perlakuan dalam percobaan ini adalah:

- A = 425 kg pupuk NPK (16-16-16)/ha,
- B = 525 kg Pupuk NPK (16-16-16)/ha,
- C = 625 kg pupuk NPK (16-16-16)/ha,
- D = 725 kg pupuk NPK (16-16-16)/ha,
- E = 825 kg pupuk NPK (16-16-16)/ha

Data yang diperoleh dianalisis secara setatistik dengan sidik ragam. Jika F hitung lebih besar dari F tabel, maka di lakukan uji lanjut *Duncan's New Multiple Range Test* (DNMRT) pada taraf 5%.

Pelaksanaan percobaan meliputi: persemaian, persiapan lahan, penanaman, pemupukan (perlakuan pupuk NPK mutiara 16-16-16), penyulaman, penyiraman, penyiangan, pengendalian hama dan penyakit, dan panen serta pengamatan.

Variabel yang diamat yaitu: 1) Tinggi tanaman, 2) Jumlah daun (helai), 3) Panjang daun terpanjang (cm) dan Lebar daun terlebar (cm), 4) Berat basah per tanaman (g) dan Produksi per hektar (ton)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi tanaman (cm)

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian pupuk NPK memberi pengaruh berbeda nyata terhadap tinggi tanaman (Tabel 1).

Tabel 1. Hasil Pengamatan Tinggi Tanaman Caisim Pada Pemberian Berbagai Takaran Pupuk NPK (16-16-16).

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)
E = 825 kg pupuk NPK/ha	49,03 a
C = 625 kg pupuk NPK /ha	4,62 b
D = 725 kg pupuk NPK /ha	44,06 b
A = 425 kg pupuk NPK /ha	40,72 c
B = 525 kg pupuk NPK /ha	40,70 c
KK = 3,78 %	

Angka-angka pada lajur yang sama yang diikuti oleh huruf kecil yang sama, berbeda sangat nyata menurut DNMR pada taraf nyata 5%.

Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa pemberian pupuk NPK (16-16-16) dengan takaran 825 kg/ha memberikan hasil yang terbaik. Hal ini disebabkan unsur hara (N, P dan K) yang ada dalam media tanam sudah tercukupi untuk pertumbuhan tinggi tanaman caisim.

Menurut Vyza (2012) bahwa unsur hara makro (N, P, dan K), merupakan unsur utama bagi pertumbuhan tanaman. Apabila tanaman kekurangan unsur tersebut maka pertumbuhan tanaman caisim akan terhambat, warna daun agak kekuning-kuningan, terhambat pertumbuhan sistem perakaran, batang dan daun. Penggunaan pupuk NPK (16-16-16) dapat menjadi solusi dalam meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman.

Barbarick (2011) menyatakan bahwa N diserap tanaman dalam bentuk NO_3^{-2} (ion nitrat) dan NH_4^{+2} (ion ammonium). Peranan utama N bagi tanaman adalah untuk merangsang pertumbuhan secara keseluruhan, khususnya batang, cabang, dan daun, sehingga apabila digunakan dalam jumlah yang optimal maka akan meningkatkan pertumbuhan tanaman. P adalah unsur hara yang tidak mudah bergerak (*immobile*) dalam tanah.

Hara P di tanah tersedia dalam jumlah cukup bagi tanaman, namun kekurangan P menyebabkan pertumbuhan tanaman terhambat akibat terganggunya perkembangan sel dan akar tanaman, metabolisme karbohidrat, dan transfer energi. Tanaman menyerap unsur P dalam bentuk H_2PO_4 dan dan sebagian kecil berbentuk HPO_4^{-1} .

Menurut Subhan (2012) K sebagai unsur hara esensial seperti N. Meski hanya sebagian kecil K tersedia yang dapat dimanfaatkan oleh tanaman, hara K mudah bergerak dan terikat oleh permukaan koloid tanah. Unsur K diserap tanaman dalam bentuk ion K^+ (ion K). Fungsi utama unsur K adalah pembentukan protein,

memperkuat tubuh tanaman agar daun dan bunga tidak mudah rontok. Kekurangan K mempengaruhi sistem perakaran dan tunas.

Jumlah Daun (helai)

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan pemberian pupuk NPK menunjukkan pengaruh berbeda nyata terhadap jumlah daun (Tabel 2).

Tabel 2. Hasil pengamatan jumlah daun caisim pada pemberian berbagai takaran pupuk NPK (16-16-16)

Perlakuan	Jumlah daun (helai)
C = 625 kg pupuk NPK /ha	15,10
E = 825 kg pupuk NPK /ha	14,23
D = 725 kg pupuk NPK /ha	13,52
A = 425 kg pupuk NPK /ha	13,06
B = 525 kg pupuk NPK /ha	12,90
KK =12,40 %	

Angka-angka pada lajur yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji F pada taraf nyata 5%.

Pada Tabel 2 dapat dilihat bahwa pemberian berbagai takaran pupuk NPK (16-16-16) tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap jumlah daun tanaman, hal ini karena pertumbuhan daun dipengaruhi faktor lingkungan di mana pada saat panen jumlah daun berkisar 13-15 helai daun. Hal ini disebabkan unsur hara yang dibutuhkan tanaman sudah tersedia pada media tanam dan lingkungan yang cocok untuk pertumbuhan jumlah daun.

Jasmin (2012) menyatakan pertumbuhan daun tanaman caisim dipengaruhi oleh faktor dalam dan luar, yaitu adaptasi diri antara genetik dan lingkungan seperti cahaya dan temperatur. Kelembaban juga merupakan faktor lingkungan yang mempengaruhi fase generatif tanaman caisim.

Panjang Daun Terpanjang dan Lebar Daun Terlebar (cm)

Berdasarkan hasil sidik ragam diperoleh bahwa pemberian pupuk NPK memberi pengaruh berbeda nyata terhadap panjang daun terpanjang dan lebar daun terlebar, (Tabel 3). Diketahui juga bahwa pemberian pupuk NPK (16-16-16) dengan takaran 825 kg/ha memberikan perlakuan yang terbaik. Hal ini disebabkan unsur hara (N, P dan K) yang ada dalam media tanam sudah tercukupi untuk pertumbuhan panjang daun terpanjang dan lebar daun terlebar tanaman caisim. Foth dan Hendry (2012) mengutarakan bahwa kesuburan tanah (media tanam) dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman, karena kesuburan tanah mempunyai peran penting dalam menentukan pertumbuhan dan perkembangan tanaman (panjang daun dan lebar daun).

Tabel 3. Panjang Daun Terpanjang Tanaman Dan Lebar Daun Terlebar Caisim Akibat Pemberian Beberapa Takaran Pupuk NPK (16-16-16)

Perlakuan	Panjang daun terpanjang (cm)	Lebar daun terlebar (cm)
E=825 kg pupuk NPK /ha	44,54 a	19,31 a
D=725 kg pupuk NPK/ha	43,24 a b	17,78 a b
C=625 kg pupuk NPK /ha	41,15 b c	16,88 b
B=525 kg pupuk NPK /ha	40,02 c	16,47 b
A=425 kg pupuk NPK/ha	38,88 c	16,09 b
KK =	4,78 %	7,80 %

Angka-angka pada lajur yang sama yang diikuti oleh huruf kecil yang sama, berbeda sangat nyata menurut DNMRT pada taraf nyata 5%.

N bermanfaat untuk memacu pertumbuhan secara umum, terutama pada fase vegetatif yang berperan dalam pembentukan klorofil, asam amino, enzim selain itu N digunakan oleh tanaman untuk pertumbuhan daun. Diasumsikan semakin luas dan lebar daun, maka semakin tinggi fotosintat yang dihasilkan, fotosintat tersebut berguna untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman, antara lain pertumbuhan ukuran lebar daun dan panjang daun. Fungsi N untuk tanaman yaitu penyusun protein untuk pertumbuhan vegetatif, kebutuhan caisim akan unsur hara makro N cukup besar dimana pertumbuhan caisim yang menitik beratkan terhadap pertumbuhan vegetatif batang dan daun (Rinsema 2012).

P termasuk unsur hara makro yang sangat berperan penting bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman namun, tanaman menyerap P dari tanah dalam bentuk ion fosfat. Fungsi unsur P bagi tanaman adalah untuk pengangkutan energi hasil metabolisme dalam tanaman, merangsang pembentukan biji, merangsang pembelahan sel tanaman dan memperbesar jaringan sel, memperkuat batang dan memicu perkembangan akar, memperbaiki kualitas tanaman. Sedangkan K berperan pembentukan protein, membantu membuka dan menutup stomata, memperkuat tubuh tanaman dan sumber kekuatan bagi tanaman dalam menghadapi kekeringan dan penyakit (Sarapatka 2011).

Berat Basah Tanaman (g) dan Produksi per Hektar (ton)

Hasil sidik ragam menunjukkan pemberian pupuk NPK memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap berat basah tanaman dan produksi per hektar (Tabel 4).

Tabel 4. Berat Basah Pertanaman Dan Produksi Per Hektar Tanaman Caisim Akibat Pemberian Beberapa Takaran Pupuk NPK (16-16-16)

Perlakuan	Berat basah pertanaman (g)	Produksi per hektar (ton)
E=825kg pupuk NPK /ha	303,73 a	55,8044 a
D=725 kg pupuk NPK /ha	276,10 a b	50,0596 a b
C=625 kg pupuk NPK /ha	244,23 a b	44,1256 a b
B=525 kg pupuk NPK /ha	228,92 b	42,3116 b
A =425 kg pupuk NPK/ha	228,66 b	38,8864 b
KK =	16,87 %	3,783 %

Angka-angka pada lajur yang sama yang diikuti oleh huruf kecil yang sama, berbeda nyata menurut DNMRT pada taraf nyata 5%.

Pada Tabel 4 dapat dilihat bahwa pemberian pupuk NPK (16-16-16) dengan takaran 825 kg/ha memberikan perlakuan terbaik terhadap berat basah pertanaman dan produksi per hektar. Hal ini disebabkan jumlah unsur hara yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman sudah tercukupi. Akar dan daun tanaman caisim juga mempengaruhi berat suatu tanaman, semakin banyak jumlah daun yang dimiliki suatu tanaman maka semakin tinggi juga berat basah dan produksi per hektar yang dimiliki tanaman.

Poli (2012) dalam penelitiannya mengemukakan bahwa dengan meningkatnya jumlah daun tanaman maka akan secara otomatis meningkatkan berat segar tanaman, karena daun merupakan *sink* bagi tanaman. Selain itu daun pada tanaman caisim merupakan organ yang banyak mengandung air, sehingga dengan jumlah daun yang semakin banyak maka kadar air tanaman akan tinggi dan menyebabkan berat segar tanaman semakin tinggi pula.

Sejalan dengan hal tersebut menurut Yusuf, (2010) bahwa untuk mencapai bobot segar yang optimal, tanaman membutuhkan banyak energi maupun unsur hara

agar peningkatan jumlah maupun ukuran sel dapat mencapai skala optimal serta memungkinkan adanya peningkatan kandungan air tanaman yang optimal pula.

Adiningsih, Setyorini dan Prihatini (2013) menjelaskan bahwa proses pembentukan berat suatu tanaman sangat dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara yang tersedia bagi tanaman dan laju fotosintesis yang berlangsung dalam tanaman. Apabila unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman tersedia dalam jumlah mencukupi dan seimbang maka fotosintesis berlangsung dengan lancar.

Menurut Marsono (2010) suatu tanaman akan tumbuh dan mencapai tingkat produksi tinggi apabila unsur hara yang dibutuhkan tanaman berada dalam keadaan cukup tersedia dan berimbang didalam tanah. Unsur N, P dan K yang merupakan unsur hara makro yang mutlak diperlukan oleh tanaman. Jika salah satu unsur tersebut kurang atau tidak tersedia di dalam tanah, akan mempengaruhi pertumbuhan dan produksi tanaman.

Ditoapriyanto (2012) menyatakan bahwa kandungan unsur hara makro pada pupuk NPK sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman caisim, karena pupuk NPK mampu menyediakan hara dalam waktu relatif lebih cepat. NPK banyak mengandung nutrisi yang sangat dibutuhkan tanaman. unsur yang terdapat dalam pupuk NPK adalah unsur N, P dan K.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Dari percobaan yang telah dilaksanakan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut

1. Pemberian berbagai dosis takaran pupuk NPK (16-16-16) memperlihatkan pengaruh yang berbeda nyata terhadap variabel pengamatan tinggi tanaman, panjang daun terpanjang, lebar daun terlebar, berat basah per tanaman dan produksi per hektar.
2. Perlakuan E = 825 kg pupuk NPK/ha merupakan perlakuan terbaik untuk pertumbuhan dan hasil tanaman caisim (*Brassica juncea* L.).

Saran

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan, dapat disarankan pemberian pupuk 825 kg pupuk NPK/ha sangat baik untuk pertumbuhan dan produksi tanaman caisim (*Brassica juncea* L.).

DAFTAR PUSTAKA

- Adiningsih, J., Diah Setyorini dan Tini Prihatini. 2013. *Pengelolaan Hara Terpadu untuk Mencapai Produksi Hortikultura Yang Mantap dan Akrab Lingkungan dalam* Prosiding Pertemuan Teknis Penelitian Tanah dan Agroklimat. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat, Bogor.
- Andini. 2012. *Budidaya Tanaman Caisim*. <http://yuyutmerdeka.jiwa.jurnal.com/2012/12/budidaya-tanaman-Caisim.html>!.(Diakses2-mai-2017).
- Barbarick K. A. 2011. *Nitrogen Sources and Transformations*. Colorado State University. U.S. Department of Agriculture and Colorado counties cooperating.
- Direktorat Jendral Hortikultura. 2008. *Produksi Sayuran di Indonesia*. Diakses dari <http://hortikultura.pertanian.go.id> (15 juli 2017)
- Ditoapriyanto. 2012. *Mengenal pupuk majemuk*. <http://ditoapriyanto.jurnal.com/2012/10/mengenal-pupuk-tunggal> (Diakses 2 mai 2017).

- Jasmin, H. B. 2012. *Ekofisiologi Tanaman Suatu Pendekatan Fisiologi*. Rajawali Pars, Jakarta.
- Lingga, P. dan Marsono. 2007. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Penebar Swadaya. Jakarta. 150 hal.
- Marsono dan Sigit. 2010. *Pupuk Akar, Jenis dan Aplikasi*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Novizan. 2012. *Petunjuk Pemupukan yang Efektif*. Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Rahman, R. 2008. *Bertanam Petsai dan Sawi*. Yogyakarta: Kanisius
- Rinsema, W.T. 2012. *Pupuk dan Cara Pemupukan*. Bhatara Karya Aksara. Jakarta.
- Polii, M. G. M. 2012. *Respon Produksi Tanaman Sawi Terhadap Variasi Waktu Pemberian Pupuk Majemuk*. Jurnal Hortikultura.
- Sarapatka, N. 2011. *Phosphatase Activities (ACP, ALP) in Agroecosystem Soils*. Doctoral Thesis. Swedish University of Agricultural Sciences. Uppsala. Online; [http://dissepsilon.slu.se/archive/00000286/01/Agraria396Docutech Tryckfil](http://dissepsilon.slu.se/archive/00000286/01/Agraria396Docutech%20Tryckfil). (Diakses 2 mai 2017).
- Siregar, A. dan I. Marzuki. 2011. *Efisiensi Pemupukan Urea Terhadap Serapan N Dan Peningkatan Produksi Sawi (Bressica juncea L)*. Jurnal budidaya pertanian.
- Subhan, 2012. *Penggunaan Pupuk Fosfat, Kalium dan Magnesium Pada Tanaman Bawang Putih Dataran Tinggi*. Balai Penelitian Tanaman Sayur Lembang. Bandung.
- Sutejo, M. 2002. *Pupuk dan Cara Pemupukan*. Rineka Cipta, Jakarta.
- Vyza, A. 2012. *Anjuran Umum Pemupukan Berimbang Menggunakan Pupuk Majemuk*. <http://vyza-aprizal.jurnal.com/2012/04/anjuran-umum-pemupukan-berimbang.html>. [14 Mai 2017].
- Yusuf, T. 2010. *Unsur Hara dan Fungsinya*. Penebar Swadaya. Jakarta.

=====