

RESPON TANAMAN KACANG HIJAU (*Vigna radiata* L.) TERHADAP DOSIS LEGIN DAN PUPUK KANDANG

THE RESPONSE OF THE MUNG BEANS PLANT (*Vigna radiata* L.) ON THE DOSAGE OF LEGIN AND MANURE

Deonisio Sequeira Araujo*, Tutut Wirawati, Mofit Eko Poerwanto

Universitas Pembangunan Nasional Veteran Yogyakarta, Yogyakarta, Indonesia

*Corresponding author: deonisio92@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh inokulasi legin (legum) dan dosis pupuk kandang terhadap pertumbuhan dan hasil kacang hijau. Penelitian dilakukan di stasiun penelitian di Wedomartani, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. Dari Juni sampai Agustus 2018. Percobaan lapangan diatur pada Randomized Complete Block Design dengan dua faktor, dan diulang tiga kali. Faktor pertama adalah aplikasi legin yang terdiri dari tiga taraf, 9 g legin / kg biji, 12 g legin / kg biji, 15 g legin / kg biji. Faktor kedua adalah aplikasi dosis pupuk kandang sapi terdiri dari lima, dosis 0 ton / ha, 5 ton / ha, 10 ton / ha, 15 ton / ha, 20 ton / ha. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dosis pupuk kandang memiliki pengaruh terhadap tinggi tanaman dan klorofil daun. Dosis pupuk kandang terbaik adalah 10 ton / ha. Dosis legin berpengaruh terhadap tinggi tanaman, klorofil daun, jumlah bintil, jumlah polong per tanaman, bobot biji kering per tanaman, bobot biji kering per plot, bobot 100 biji dan bobot biji kering dalam ton / ha. Dosis terbaik dari legin adalah 15 g legin / kg biji. Tingkat kerusakan tanaman tidak dipengaruhi oleh dosis pupuk kandang dan legin. Tidak ada interaksi antara dosis pupuk kandang dan legin di semua parameter yang diamati..

Kata kunci: kacang hijau, legin, kotoran sapi.

ABSTRACT

Aims of, the research were to discover the influence the legin (legume) inoculation and the manure dosage to the growth and yield of the mug beans. The research was conducted at the research station at Wedomartani, District of Sleman, the Special Region of Yogyakarta. From June up to August 2018. Field experiment was arranged on the Randomized Complete Block Design with two factors, and repeated for three times. The first factor was legin application consisted of three levels, 9 g of legin/kg seeds, 12 g of legin/kg seeds, 15 g of legin/kg seeds. The second factor was cow manure dosage application consisted of five, dosage levels 0 ton/ha, 5 tons/ha, 10 tons/ha, 15 tons/ha, 20 tons/ha. The results of the research showed that the dosage of the manure had influence to the plant's height and the leave's chlorophyll. The best dosage of the manure is 10 tons/ha. The dosage of legin had influence on the plant's height, leave's chlorophyll, number of nodules, number of pods per plant, weight of sun dried seeds per plant, weight of sun dried seeds per plot, weight of 100 seeds and weight of sun dried seeds in ton/ha. The best dosage of the legin wais 15 g legin/kg seeds. The damage level of the plant did not influenced by the dosage of manure and legin. There was no interaction between the dosage of manure and legin in all observed parameters.

Keyword: Mug beans, legin, cow manure.

PENDAHULUAN

Pangan adalah kebutuhan dasar manusia. Tanpa pangan (makan dan minum) manusia tidak bisa mempertahankan eksistensinya atau hidupnya. Masalah pangan di Indonesia yaitu kualitas dan nilai gizi yang relatif masih rendah. Sehubungan dengan itu perlu dilakukan usaha peningkatan gizi pangan masyarakat antara lain dengan penganekaragaman pola makan sehari-hari terutama dengan bahan nabati berprotein tinggi seperti kacang hijau (Rahmat, 1997). Kacang hijau merupakan salah satu komoditas tanaman kacang-kacangan yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia. Kacang hijau ini mengandung zat-zat gizi, antara lain amylum, protein, besi, belerang, kalsium, magnesium, niasin, vitamin (B1, A, dan E). Manfaat lain dari tanaman ini adalah dapat melancarkan buang air besar. Selain itu juga dapat digunakan untuk pengobatan hepatitis, terkilir, beri-beri, kepala pusing/vertigo, memulihkan kesehatan, kencing kurang lancar, kurang darah, dan kepala pusing (Achyad dan Rasyidah, 2006).

Tanaman kacang hijau memiliki kelebihan yang ditinjau dari segi agronomi maupun ekonomis, seperti lebih tahan kekeringan, serangan hama penyakit lebih sedikit, dapat dipanen cepat yaitu pada umur 58-65 hari, dapat ditanam pada tanah yang kurang subur dan cara budidayanya yang mudah. Kacang hijau mempunyai potensi yang tinggi untuk dikembangkan. Pengembangan budidaya kacang hijau saat ini hampir menyebar di seluruh daerah di Indonesia, tetapi produktivitasnya masih rendah yaitu 9 kw/ha (BPS 2014). Hal ini disebabkan di antaranya masih belum maksimal teknik budidaya yang dilakukan. Dalam teknik budidaya, persiapan benih dapat dilakukan dengan beberapa perlakuan diantaranya perlakuan benih dengan legin dan usaha meningkatkan kesuburan lahan dengan pupuk kandang sapi (Sunantara, 2000).

Aplikasi legin (*Bacteri Rhizobium*) pada tanaman kacang hijau dapat meningkatkan jumlah bintil akar, sehingga nitrogen yang dihasilkan dari bintil akar melalui proses fiksasi nitrogen semakin tinggi. Hasil fiksasi nitrogen dapat dimanfaatkan langsung oleh tanaman untuk pertumbuhan daun, batang, akar, bunga (Novriani, 2011).

Pemberian pupuk kandang mampu meningkatkan kesuburan tanah, selain itu juga memperbaiki struktur tanah dengan pemantapan agregat tanah, aerasi, dan daya menahan air, serta kapasitas tukar kation. Struktur tanah yang baik menjadikan perakaran berkembang dengan baik sehingga semakin luas bidang serapan terhadap unsur hara. Penggunaan pupuk kandang khususnya pupuk kandang sapi selain dianggap sebagai pupuk yang lengkap, juga meningkatkan aktivitas mikroorganisme di dalam tanah. Bahan organik yang diberikan ke dalam tanah selain menambah unsur hara bagi tanaman juga menjadi makanan organisme di dalam tanah (Mayadewi dan Ari 2007). Pemberian pupuk kandang pada tanaman kacang hijau untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman (Samekto 2006).

Berdasarkan ulasan diatas maka perlu dilakukan penelitian mengenai pengaruh pemberian legin dan dosis pupuk kandang terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kacang hijau.

METODE PENELITIAN

Bahan dan alat yang digunakan adalah : benih kacang hijau varietas Vima-1, legin dan pupuk kandang sapi, pestisida, pupuk NPK. Alat yang digunakan cangkul, tugal, gembor, gelas ukur, oven, meteran, dan timbangan analitik. Penelitian dilaksanakan di kebun percobaan Fakultas Pertanian Wedomartani Sleman, DIY. Ketinggian tempat 150 m dpl, jenis tanah regosol. Penelitian dimulai Juni sampai dengan Agustus 2018. Metode penelitian yang digunakan adalah percobaan lapangan dengan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL). Perlakuan terdiri atas dua) faktor dengan tiga kali ulangan. Faktor pertama adalah Aplikasi legi pada penih, terdiri dari tiga aras, yaitu L1 1,6 g legin/kg benih setara 1,9 g/petak 476 m², L2 12 g legin/kg benih setara 2,5 g/petak 476 m², L3 15 g legin/kg benih setara 3,1 g/petak 476 m². Faktor kedua aplikasi pupuuk kandang terdiri dari lima aras yaitu : D0 Dosis 0 ton/ha setara 0 kg/petak 476 m², D1 Dosis 5 ton/ha setara 4 kg/petak 476 m², D2 Dosis 10 ton/ha setara 8 kg/petak 476 m², D3 Dosis 15 ton/ha setara 12 kg/petak 476 m², D4 Dosis 20 ton/ha setara 16 kg/ petak 476 m².

Pelaksanaan penelitian dilakukan : Persiapan Benih dan perlakuan benih, Pengolahan tanah, Aplikasi pupuk di lahan, Penanaman, Pemeliharaan, Panen. Parameter pengamatan : Tinggi tanaman, Jumlah bintil akar per tanaman, Mengukur klorofil daun, Jumlah polong per tanaman, Bobot biji kering matahari/tanaman, Bobot biji kering matahari/petak, Konversi bobot biji kering matahari ton/ha, Bobot 100 biji dan Tingkat kerusakan tanaman.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi tanaman

Hasil sidik ragam tinggi tanaman kacang hijau umur 14, 21 dan 28 hari, menunjukkan bahwa perlakuan dosis pupuk kandang (D) dan perlakuan dosis leggin (L) berpengaruh nyata. Kedua perlakuan menunjukkan tidak ada interaksi. Rerata tinggi tanaman kacang hijau tersaji dalam Tabel 1.

Berdasarkan Tabel 1. menunjukkan bahwa rerata tinggi tanaman umur 14, 21 dan 28 hari pada perlakuan dosis legin dengan dosis 15 g legin/kg benih (L3) nyata lebih tinggi dibandingkan dengan dosis 9 g legin/kg benih (L1) tetapi tidak beda nyata dengan dosis 12 g legin/kg benih (L2), sedangkan perlakuan dosis pupuk kandang dengan dosis 10 ton/ha (D2) nyata lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lain.

Table 1. Rerata Tinggi Tanaman Umur 14, 21 dan 28 Hari (cm)

Perlakuan		Umur		
Legin		14 Hari	21 Hari	28 Hari
(L1)	9 g/kg benih	5,65 q	9,67 q	11,93 q
(L2)	12 g/kg benih	6,05 pq	10,03 pq	12,33 pq
(L3)	15 g/kg benih	6,23 p	10,13 p	13 p
Rerata		5,97	9,93	12,42
Pupuk Kandang				
(D0)	0 ton/ha	5,78 b	9,73 b	12,39 b
(D1)	5 ton/ha	5,86 b	9,87 b	12,28 b
(D2)	10 ton/ha	6,78 a	10,44 a	13,25 a
(D3)	15 ton/ha	5,85 b	9,89 b	12,17 b
(D4)	20 ton/ha	9,81 b	9,81 b	12,14 b
Rerata		5,98	9,98	12,46
Interaksi		(-)	(-)	(-)

Keterangan : rerata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom menunjukkan tidak ada beda nyata pada uji DMTR taraf 5%. Tanda (-) menunjukkan tidak adanya interaksi.

Klorofil daun

Hasil sidik ragam klorofil daun umur 14, 21 dan 28 HST berbeda nyata. Kedua perlakuan menunjukkan tidak ada interaksi. Rerata klorofil daun menunjukkan bahwa perlakuan dosis pupuk kandang (D) dan perlakuan dosis legin (L) kacang hijau tersaji dalam Tabel 2.

Berdasarkan Tabel 2. menunjukkan bahwa rerata klorofil daun umur 14, 21 dan 28 hari pada perlakuan dosis legin dengan dosis 15 g legin/kg benih (L3) nyata lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lain, sedangkan perlakuan pupuk kandang dengan dosis 10 ton/ha (D2) nyata lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lain.

Table 2. Rerata Klorofil Daun Umur 14, 21 dan 28 Hari ($\mu\text{mol}/\text{m}^2$).

Perlakuan		Umur		
Legin		14 Hari	21 Hari	28 Hari
(L1)	9 g/kg benih	37,57 q	40,27 q	41,53 q
(L2)	12 g/kg benih	38,93 q	40,27 q	42,13 q
(L3)	15 g/kg benih	40,23 p	42,17 p	43,27 p
Rerata		38,91	40,93	42,13
Pupuk Kandang				
(D0)	0 ton/ha	37,55 b	40,88 b	41,46 b
(D1)	5 ton/ha	39,21 b	40,33 b	42,46 b
(D2)	10 ton/ha	40,92 a	42,56 a	43,62 a
(D3)	15 ton/ha	38,36 b	40,53 b	42,15 b
(D4)	20 ton/ha	38,59 b	40,11 b	42,09 b
Rerata		38,98	40,82	42,36
Interaksi		(-)	(-)	(-)

Keterangan : rerata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom menunjukkan tidak ada beda nyata pada uji DMTR taraf 5%. Tanda (-) menunjukkan tidak adanya interaksi.

Jumlah Bintil Akar Per Tanaman

Hasil sidik ragam jumlah bintil akar per tanaman kacang hijau umur 14, 21 dan 28 hari, menunjukkan bahwa perlakuan dosis pupuk kandang (D) tidak berpengaruh nyata dan pada perlakuan dosis legin (L) berpengaruh nyata. Kedua perlakuan menunjukkan tidak ada interaksi. Rerata jumlah bintil akar per tanaman kacang hijau tersaji dalam Tabel 3.

Tabel 3. Rerata Jumlah Bintil Akar Per Tanaman (Butiran).

Perlakuan		Umur		
Legin		14 Hari	21 Hari	28 Hari
(L1)	9 g/kg benih	11 q	12,27q	16,37 q
(L2)	12 g/kg benih	12,07 pq	13,27pq	16,80 pq
(L3)	15 g/kg benih	12,33 p	13,39 p	17,07 p
Rerata		11,8	13,31	16,77
Pupuk Kandang				
(D0)	0 ton/ha	11,72 a	13,22 a	16,72 a
(D1)	5 ton/ha	11,78 a	13,33 a	16,72 a
(D2)	10 ton/ha	11,94 a	13,44 a	16,83 a
(D3)	15 ton/ha	11,61 a	13,28 a	16,78 a
(D4)	20 ton/ha	11,94 a	13,28 a	16,67 a
Rerata		11,78	13,31	16,74
Interaksi		(-)	(-)	(-)

Keterangan : rerata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom menunjukkan tidak ada beda nyata pada uji DMTR taraf 5%. Tanda (-) menunjukkan tidak adanya interaksi.

Berdasarkan Tabel 3. menunjukkan bahwa rerata jumlah bintil akar umur 14, 21 dan 28 hari, pada perlakuan dosis legin dengan dosis 15 g legin/kg benih (L3) nyata lebih banyak dibandingkan dengan perlakuan 9 g legin/kg benih (L1) tetapi tidak beda nyata dengan 12 g legin/kg benih. sedangkan perlakuan dosis pupuk kandang tidak ada beda nyata.

Persentase daun yang rusak

Hasil sidik ragam persentase daun yang rusak pada tanaman kacang hijau umur 21, 35, 49 dan 60, menunjukkan bahwa perlakuan dosis pupuk kandang (D) dan perlakuan dosis legin (L) tidak berpengaruh nyata. Kedua perlakuan menunjukkan tidak ada interaksi. Persentase daun yang rusak pada tanaman kacang hijau tersaji dalam Tabel 4.

Table 4. Rerata daun yang rusak umur 21, 35, 49 dan 60 hari (%)

Perlakuan		Umur			
Legin		21 Hari	35 Hari	49 Hari	60 Hari
(L1)	9 g/kg benih	25,33 p	26,26 p	25,07 p	30,26 p
(L2)	12 g/kg benih	25,03 p	26,97 p	25,16 p	30,27 p
(L3)	15 g/kg benih	25,87 p	26,27 p	25,23 p	31,13 p
Rerata		25,41	26,5	25,13	30,53
Pupuk Kandang					
(D0)	0 ton/ha	25,35 a	26,86 a	25,29 a	30,59 a
(D1)	5 ton/ha	25,17 a	26,43 a	25,16 a	30,54 a
(D2)	10 ton/ha	25,78 a	26,13 a	25,28 a	30,66 a
(D3)	15 ton/ha	25,14 a	26,22 a	25,07 a	31,04 a
(D4)	20 ton/ha	25,68 a	26,68 a	25,13 a	30,04 a
Rerata		25,44	26,44	25,16	30,54
Interaksi		(-)	(-)	(-)	(-)

Keterangan : rerata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom menunjukkan tidak ada beda nyata pada uji DMTR taraf 5%. Tanda (-) menunjukkan tidak adanya interaksi.

Presentase polong yang rusak umur dan Jumlah polong per tanaman 60 hari

Hasil sidik ragam persentase polong yang rusak pada tanaman kacang hijau umur 60 hari, menunjukkan bahwa perlakuan dosis pupuk kandang (D) dan perlakuan dosis legin (L) tidak berpengaruh nyata. Kedua perlakuan menunjukkan tidak ada interaksi. Kemudian hasil sidik ragam jumlah polong per tanaman menunjukkan bahwa perlakuan dosis pupuk kandang tidak berpengaruh nyata dan perlakuan dosis legin berpengaruh nyata. Kedua perlakuan menunjukkan tidak ada interaksi.

Persentase polong yang rusak dan jumlah polong pada tanaman kacang hijau tersaji dalam Tabel 5. Berdasarkan Tabel 5. menunjukkan bahwa rerata persentase (%) polong yang rusak umur 60 hari pada perlakuan dosis legin (L) dan dosis pupuk kandang (D) Masing-masing tidak berbeda nyata. Sedangkan jumlah polong per tanaman perlakuan dosis legin dengan dosis 15 g legin/kg benih (L3) nyata lebih banyak dibandingkan dengan perlakuan 9 g legin/kg benih (L1) tetapi tidak beda nyata dengan 12 g legin/kg benih. sedangkan perlakuan dosis pupuk kandang tidak ada beda nyata.

Table 5. Rerata polong yang rusak dan jumlah polong per tanaman umur 60 hari (%).

Perlakuan	Jumlah polong/tanaman	Persentase polong yang rusak
Legin	60 Hari	60 Hari
(L1) 9 g/kg benih	16,03 q	17,43 p
(L2) 12 g/kg benih	16,62q	17,58 p
(L3) 15 g/kg benih	17,12 p	17,37 p
Rerata	16,59	17,46
Pupuk Kandang		
(D0) 0 ton/ha	16,16 a	17,29 a
(D1) 5 ton/ha	16,69 a	17,24 a
(D2) 10 ton/ha	16,78 a	17,79 a
(D3) 15 ton/ha	16,63 a	17,28 a
(D4) 20 ton/ha	16,74 a	17,87 a
Rerata	16,6	17,44
Interaksi	(-)	(-)

Keterangan : rerata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom menunjukkan tidak ada beda nyata pada uji DMTR taraf 5%. Tanda (-) menunjukkan tidak adanya interaksi.

Bobot biji kering matahari per tanaman, Bobot biji kering matahari per petak dan bobot 100 biji.

Hasil sidik ragam bobot biji kering matahari per tanaman, bobot biji kering matahari per petak dan bobot 100 biji, menunjukkan bahwa perlakuan dosis pupuk kandang (D) tidak berpengaruh nyata dan pada perlakuan dosis legin (L) berpengaruh nyata. Kedua perlakuan menunjukkan tidak ada interaksi. Rerata bobot biji kering matahari per tanaman, bobot biji kering matahari per petak dan bobot 100 biji tersaji dalam Tabel 6.

Table 6. Rerata bobot biji kering matahari per tanaman, bobot biji kering matahari per petak dan bobot 100 biji (g).

Perlakuan	Bobot biji kering matahari/tanaman	Bobot biji kering matahari/petak	Bobot 100 biji
Legin	21 Hari	35 Hari	49 Hari
(L1) 9 g/kg benih	15,53 q	17,43 p	6,13 q
(L2) 12 g/kg benih	15,74 q	17,58 p	6,67 pq
(L3) 15 g/kg benih	16,23 p	17,37 p	7,07 p
Rerata	15,83	452,53	6,63
Pupuk Kandang			
(D0) 0 ton/ha	15,28 a	451,55 a	6,45 a
(D1) 5 ton/ha	15,78 a	452,78 a	6,78 a
(D2) 10 ton/ha	15,93 a	452,89 a	6,89 a
(D3) 15 ton/ha	15,89 a	452,78 a	6,55 a
(D4) 20 ton/ha	15,71 a	452,67 a	6,44 a
Rerata	15,78	452,54	6,22
Interaksi	(-)	(-)	(-)

Keterangan : rerata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom menunjukkan tidak ada beda nyata pada uji DMTR taraf 5%. Tanda (-) menunjukkan tidak adanya interaksi.

Berdasarkan Tabel 6. menunjukkan bahwa rerata bobot biji kering matahari per tanaman, bobot biji kering matahari per petak dan bobot 100 biji, pada perlakuan dosis legin dengan dosis 15 g legin/kg benih (L3) nyata lebih banyak dibandingkan dengan perlakuan 9 g legin/kg benih (L1) tetapi tidak beda nyata dengan 12 g legin/kg benih. sedangkan perlakuan dosis pupuk kandang tidak ada beda nyata.

Konversi bobot biji kering matahari ton/ha

Hasil sidik ragam konversi bobot biji kering matahari ton/ha, menunjukkan bahwa perlakuan dosis pupuk kandang (D) tidak berpengaruh nyata dan pada perlakuan dosis legin (L) berpengaruh nyata. Kedua perlakuan menunjukkan tidak ada interaksi. Rerata konversi bobot biji kering ton/ha tersaji dalam Tabel 7.

Tabel 7. Rerata bobot biji kering matahari ton/ha.

Perlakuan		Jumlah polong/tanaman
Legin		60 Hari
(L1)	9 g/kg benih	1,16 q
(L2)	12 g/kg benih	1,17 q
(L3)	15 g/kg benih	1,23 p
Rerata		1,17
Pupuk Kandang		
(D0)	0 ton/ha	1,18 a
(D1)	5 ton/ha	1,19 a
(D2)	10 ton/ha	1,19 a
(D3)	15 ton/ha	1,18 a
(D4)	20 ton/ha	1,18 a
Rerata		1,14
Interaksi		(-)

Keterangan : rerata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom menunjukkan tidak ada beda nyata pada uji DMTR taraf 5%. Tanda (-) menunjukkan tidak adanya interaksi.

Berdasarkan Tabel 7. menunjukkan bahwa rerata bobot biji kering matahari ton/ha pada perlakuan dosis legin dengan dosis 15 g legin/kg benih (L3) nyata lebih tinggi dibandingkan perlakuan lain, sedangkan perlakuan dosis pupuk kandang tidak ada beda nyata

KESIMPULAN

Perlakuan pupuk kandang dengan perlakuan legin tidak menunjukkan interaksi pada parameter pertumbuhan maupun pada hasil tanaman kacang hijau. Perlakuan dosis pupuk kandang berpengaruh pada tinggi tanaman dan klorofil daun pada umur 14 hari, 21 hari dan 28 hari, dengan dosis pupuk kandang 10 ton/ha menunjukkan hasil yang baik pada pertumbuhan. Pemberian legin dengan dosis 15 g legin/kg benih berpengaruh pada tinggi tanaman, jumlah bintil akar, klorofil daun pada umur 14, 21, dan 28 hari. Jumlah polong per tanaman, bobot

biji kering matahari per tanaman, bobot biji kering matahari per petak, bobot 100 biji dan konversi bobot biji kering ton/ha.

DAFTAR PUSTAKA

- Achyad, D.E. dan R. Rasyidah. [di unduh Kamis, 14 Desember 2017]. Tersedia pada <http://www.asiamaya.com/jamu/isi/kacang-hijau-phaseolus-radiatus.htm>. Kamis, 14 Desember.
- Mayadewi dan Ari. (2007). Pengaruh Jenis Pupuk Kandang dan Jarak Tanam Terhadap Pertumbuhan Gulma Hasil Jagung Manis. *Agritrop*, 26 (4) : 153-159.
- Novriani. 2011. Peranan Rhizobium dalam Meningkatkan Ketersediaan Nitrogen bagi Tanaman Kedelai. *Agronobis*. 3(5): 35-42.
- Rahmat R. 1997. Kacang hijau. *Budidaya tanaman pasca panen*. Cempaka 9, Deresan, Yogyakarta 55281.
- Sunantara, I.M.M. 2000. Teknik produksi benih kacang hijau. No. Agdex: 142/35. No. Seri: 03/Tanaman/2000/September 2000. Instalasi Penelitian dan Pengkajian Teknologi Pertanian, Denpasar Bali.
- Samekto. R. 2006. Pupuk Kandang. Citra Aji Parama. Yogyakarta.