



PENGARUH PEMBERIAN PUPUK KANDANG AYAM TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL KACANG PANJANG (*Vigna sinensis* L)

THE EFFECT OF GIVING CHICKHEN MANURE TO THE GROWTH AND YIELD OF LONG BEANS (*Vigna sinensis* L)

Amar Fathu¹, Yonny Arita Taher², Dewirman Prima Putra³

¹Alumni Fakultas Pertanian, Universitas Ekasakti. E-mail:

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

³Fakultas Pertanian, Universitas Ekasakti. E-mail: de-wirman-pp@yahoo.com

INFO ARTIKEL

Koresponden

Amar Fathu

Kata kunci:

buncis, pupuk kandang ayam, pertumbuhan, hasil

hal: 30 - 37

ABSTRAK

Penelitian ini dilaksanakan di Jalan Kandis Raya, Kampung Olo, Kecamatan Nanggalo, Sumatera Barat. Penelitian ini dimulai dari Bulan Januari sampai dengan April 2019. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan takaran pupuk kandang ayam terbaik terhadap pertumbuhan dan hasil buncis. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok dengan 5 perlakuan dan 4 kelompok sehingga diperoleh 20 plot percobaan. Tiap plot percobaan terdiri dari 10 tanaman, sehingga seluruhnya 100 tanaman. Sebagai tanaman sampel dalam pengamatan ditetapkan 5 tanaman untuk setiap plot. Perlakuan yang diberikan dengan beberapa takaran pupuk kandang ayam, yaitu A = 0 ton ha⁻¹ (0 kg plot⁻¹); B = 3 ton ha⁻¹ (0,5625 kg plot⁻¹); C = 6 ton ha⁻¹ (1,125 kg plot⁻¹); D = 9 ton ha⁻¹ (1,6875 kg plot⁻¹); E = 12 ton ha⁻¹ (2,25 kg plot⁻¹). Data hasil pengamatan dianalisis secara statistik dengan uji F dan bila berbeda nyata, pengujian dilanjutkan dengan *Duncan's New Multiple Range Test* (DNMRT). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian berbagai takaran pupuk kandang ayam memperlihatkan pengaruh berbeda sangat nyata terhadap variabel pengamatan umur berbunga, jumlah polong per tanaman, jumlah polong per plot, berat polong per tanaman, dan berat polong per plot. Sedangkan pada pengamatan panjang tanaman dan panjang polong terpanjang memperlihatkan pengaruh yang tidak berbeda nyata. Penggunaan takaran pupuk kandang ayam 12 ton/ha merupakan takaran yang terbaik terhadap hasil buncis tetepi dibanding dengan deskripsi masih belum optimal. Disarankan untuk penggunaan takaran pupuk kandang ayam 12 ton ha⁻¹ pada budidaya buncis.

ARTICLE INFO

Correspondent:

Amar Fathu

Keywords:

snaps, chicken manure, growth, results

page: 30 – 37

ABSTRACT

Research on the Effect of Giving Chicken Manure to the Growth and Results of snaps. It has been implemented on the road Kandis Raya to Nanggalo District, Padang. This research starts from January to April 2019. The purpose of this research was to obtain the best doses of chicken manure against the growth and yield of snaps. The experimental design used was a randomized block design (RAK) with 5 treatments and 4 groups so there are 20 experimental plots. Each experimental plot consists of 10 plants, so that all 100 plants. As a sample plant in the observation set 5 plants for each plot. The treatment is given with several doses of chicken manure: A = 0 ton. ha⁻¹ (0 kg plot⁻¹); B = 3 ton. ha⁻¹ (0,5625 kg plot⁻¹); C = 6 ton. ha⁻¹ (1,125 kg plot⁻¹); D = 9 ton. ha⁻¹ (1,6875 kg plot⁻¹); E = 12 ton. ha⁻¹ (2,25 kg plot⁻¹). 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). The experimental results shows a very real difference on the observed variables of flowering age, number of pods per plant, number of pods per plot, weight of pods per plant, and differ greatly in the weight of pods per plot. While the plant length and longest pod length observations show different effects that are not real. The dose of chicken manure 12 ton/ha is the best dose for the growth and yield of snaps, but compared to the description of the plant is still not optimal. It is recommended to use doses of chicken manure 12 ton/ha⁻¹ in cultivation snaps.

Copyright © 2020 U JMP. All rights reserved.

PENDAHULUAN

Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) merupakan salah satu jenis tanaman sayuran polong yang memiliki banyak kegunaan. Sebagai bahan sayuran, polong buncis dapat dikonsumsi dalam keadaan muda atau dikonsumsi bijinya. Polong buncis yang dipetik pada saat masih muda memiliki rasa agak manis sehingga sangat cocok untuk bahan sayuran. Polong buncis yang masih muda dapat dimasak untuk berbagai jenis masakan, misalnya sayur kari, lodeh, pelengkap bistik, gado-gado, pecel, oseng-oseng, sayur asam, lalapan matang tumis, lalapan mentah, dan sebagainya. Polong buncis yang sudah tua kurang cocok untuk sayuran karena kulitnya cukup keras (Cahyono, 2003).

Produksi buncis Sumatera Barat pada tahun 2014 mencapai 22.918 ton dengan luas panen 2.597 ha, sedangkan tahun 2013 telah mencapai 25.710 ton dengan luas panen 2.674 ha. Produksi dan luas panen ini mengalami penurunan, namun penyediaan dan konsumsi perkapita tidak banyak berubah (Badan Pusat Statistik Sumatera Barat, 2016).

Cahyono (2003) salah satu usaha yang dapat dilakukan agar didapatkan produksi yang tinggi dan kualitas yang baik, tanaman harus mendapat zat unsur hara yang cukup selama pertumbuhannya melalui pemberian pupuk. Menurut Parman (2007) dikenal dua jenis pupuk yang biasa digunakan yaitu pupuk anorganik dan organik.

Setiadi dan Parimin (2001) menjelaskan bahwa pupuk organik sangat baik digunakan untuk pupuk dasar karena mempunyai fungsi memperbaiki struktur tanah, tanah yang

ringan menjadi lebih rekat dan tanah berat menjadi lebih lepas, menaikkan daya serap tanah terhadap air, memperkaya organisme dalam tanah, meningkatkan bahan organik atau humus dalam tanah, meningkatkan kadar mineral dalam tanah. Ditambahkan Sutedjo (2010), pupuk organik mempunyai fungsi yang lebih penting dibandingkan dengan pupuk anorganik yaitu dapat menggemburkan lapisan permukaan tanah (topsoil), meningkatkan populasi jasad renik, mempertinggi daya serap akar dan daya simpan air, yang secara keseluruhan dapat meningkatkan kesuburan tanah.

Alamtani (2012) menyatakan bahwa salah satu pupuk organik yaitu pupuk kandang berupa olahan kotoran hewan, ternak, yang dapat diberikan pada lahan pertanian untuk memperbaiki kesuburan dan struktur tanah. Setiap jenis hewan menghasilkan kotoran yang memiliki kandungan hara berbeda. Secara umum kotoran hewan mengandung unsur hara makro seperti Nitrogen (N), Posfor (P), Kalium (K), Kalsium (Ca), Magnesium (Mg) dan Belerang (S).

Pupuk kandang ayam mengandung Nitrogen (N) 1,72%, Posfor (P) 1,82%, Kalium (K) 2,18%, Kalsium (Ca) 9,23%, dan Magnesium (Mg) 0,86%. Unsur hara mikronya adalah Mangan (Mn) 6,10%, Besi (Fe) 3,475%, Tembaga (Cu) 1,60%, Seng (Zn) 5,01% (Alamtani, 2012). Di samping itu penggunaan pupuk kandang kotoran ayam sangat efektif untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil dari tanaman, karena kandungan senyawa N, P dan K yang sangat tinggi dibandingkan dengan pupuk kandang lain (Wulandari, 2011).

Beberapa hasil penelitian aplikasi pupuk kandang ayam selalu memberikan respon tanaman yang terbaik pada musim pertama. Hal ini terjadi karena pupuk kandang ayam relatif lebih cepat terdekomposisi serta mempunyai kadar hara yang cukup pula jika dibandingkan dengan jumlah unit yang sama dengan pukan lainnya (Widowati, Widati, Jaenuddin, dan Hartatik, 2005).

METODE PENELITIAN

Penelitian dalam bentuk percobaan telah dilaksanakan di Jalan Kandis Raya Kampung Olo Kecamatan Nanggalo Kota Padang. Penelitian ini dilaksanakan dari Bulan Januari sampai April 2019. Bahan-bahan yang digunakan dalam percobaan ini adalah benih buncis varietas BJHL 582, pupuk kandang ayam, Sidamethrin 50 EC.

Rancangan percobaan yang digunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 5 perlakuan dan 4 kelompok sehingga seluruhnya terdapat 20 plot percobaan. Setiap plot percobaan dengan ukuran 1.0 m x 1.5 m dengan jarak antar plot dan antar kelompok 0.5 m. Jarak tanam 50 cm x 30 cm sehingga setiap plot percobaan terdapat 10 tanaman. Tiap plot percobaan diambil sebanyak 5 tanaman sampel secara acak, sehingga jumlah tanaman yang diamati sebanyak 100 tanaman. Perlakuan dalam percobaan ini adalah:

- A = 0 ton/ha = 0 kg pupuk kandang ayam/plot
- B = 3 ton/ha = 0,5625 kg pupuk kandang ayam/plot
- C = 6 ton/ha = 1,125 kg pupuk kandang ayam/plot
- D = 9 ton/ha = 1,6875 kg pupuk kandang ayam/plot
- E = 12 ton/ha = 2,25 kg pupuk kandang ayam/plot

Data-data hasil pengamatan dianalisis secara statistika dengan sidik ragam (uji F). Bila F hitung > F tabel, maka untuk mengetahui perlakuan-perlakuan yang berpengaruh, uji dilanjutkan dengan menggunakan *Duncan's New Multiple Range Test* (DNMRT).

Pelaksanaan percobaan meliputi: persiapan lahan, pemberian perlakuan, pemasangan label, penanaman, pemasangan lanjaran, penyiraman, penjarangan, penyiangan, pembumbunan, pemangkasan pucuk, pemberantasan hama, dan panen serta

pengamatan. Variabel yang diamat yaitu: 1) panjang tanaman (Cm); 2) umur berbunga (hari); 3) jumlah polong per tanaman (buah); 4) jumlah polong per plot (buah); 5) panjang polong terpanjang (Cm); 6) berat polong per tanaman (g); 7) Berat polong per plot (Kg).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Panjang Tanaman (Cm)

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian pupuk kandang ayam memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap panjang tanaman (Tabel 1).

Tabel 1. Rata-Rata Panjang Buncis pada Pemberian Beberapa Takaran Pupuk Kandang Ayam

Perlakuan	Panjang tanaman (Cm)
E (12 t.ha ⁻¹)	175,1
D (9 t.ha ⁻¹)	152,0
C (6 t.ha ⁻¹)	151,8
B (3 t.ha ⁻¹)	149,9
A (0 t.ha ⁻¹)	149,9
KK	24,96%

Angka-angka pada lajur yang sama berbeda tidak nyata menurut uji F

Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa pemberian pupuk kandang ayam terhadap panjang tanaman buncis mempunyai pengaruh yang berbeda tidak nyata. Dalam penelitian ini pertumbuhan vegetatif belum nampak pengaruhnya karena sifat unsur hara pupuk kandang ayam yang lambat tersedia dan media tanam yang dipakai belum pernah di tanami, sehingga residu pupuk anorganik tidak tersedia di dalam tanah. Pemberian pupuk kandang ayam baru dapat memberikan pengaruh pada pertumbuhan tanaman setelah hari ke 25 sampai tanaman berbunga. Santoso (2016) menjelaskan bahwa pupuk organik merupakan pupuk yang lambat tersedia, sehingga sering kali pemberian pupuk organik tersebut lebih banyak memberikan pengaruh pada tanaman musim berikutnya.

Sebelumnya Winarso (2005) juga menyatakan penambahan bahan organik ke dalam tanah lebih kuat pengaruhnya ke arah perbaikan sifat-sifat tanah dan bukan khususnya untuk meningkatkan unsur hara di dalam tanah jangka panjang karena sifatnya yang lambat tersedia.

Umur Berbunga (hari)

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan pemberian pupuk kandang ayam menunjukkan pengaruh berbeda nyata terhadap umur berbunga (Tabel 2).

Tabel 2. Rata-rata Umur Berbunga Buncis pada Pemberian beberapa Takaran Pupuk Kandang Ayam

Perlakuan	Umur berbunga (hari)
A (0 t.ha ⁻¹)	35,25 a
B (3 t.ha ⁻¹)	33,75 a b
C (6 t.ha ⁻¹)	32,50 b c
D (9 t.ha ⁻¹)	31,25 c
E (12 t.ha ⁻¹)	30,50 c
KK =	4,55 %

Angka-angka pada lajur yang sama yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut DNMRT

Dari Tabel 2, diketahui bahwa umur berbunga pada perlakuan A dan B berbeda tidak nyata dengan sesamanya tetapi berdeda nyata dengan perlakuan lainnya. Perlakuan B, dan C berbeda tidak nyata dengan sesamanya tetapi berdeda nyata dengan perlakuan

lainnya. Perlakuan C, D, dan E berbeda tidak nyata dengan sesamanya tetapi berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Pemberian pupuk kandang ayam berpengaruh terhadap umur berbunga buncis, hal ini dapat dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara yang cukup dalam tanah. Di mana pupuk kandang ayam yang diberikan, dapat menyumbangkan unsur-unsur hara, terutama unsur N, P, dan K. Ketiga unsur tersebut diperlukan tanaman untuk pertumbuhan dan pembentukan bunga. Dengan terpenuhinya kebutuhan unsur hara tersebut akan mempercepat terjadinya pembungaan.

Sanchez (1992) menyatakan bahwa salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman adalah kecukupan unsur hara dalam tanah pada fase pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Sebelumnya Dwidjoseputro (1983) menyatakan bahwa suatu tanaman akan tumbuh subur apabila segala unsur hara yang dibutuhkan cukup terpenuhi dan dalam bentuk yang tersedia untuk diserap tanaman.

Sutedjo (2010) menyatakan fungsi unsur P di dalam tanaman antara lain (1) mempercepat serta memperkuat pertumbuhan tanaman muda menjadi dewasa, (2) mempercepat pembungaan dan pemasakan buah, dan (3) meningkatkan produksi buah. Selanjutnya Soeryoko (2011) menyatakan pada pemberian pupuk organik apabila kandungan unsur P yang lebih tinggi dapat mempercepat pembentukan bunga.

Jumlah Polong per Tanaman (buah) dan Jumlah Polong per Plot (buah)

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan pemberian pupuk kandang ayam menunjukkan pengaruh berbeda sangat nyata terhadap jumlah polong per tanaman dan jumlah polong per plot (Tabel 3).

Tabel 3. Rata-rata Jumlah Polong per Tanaman dan Jumlah Polong Per Plot Buncis pada Pemberian Beberapa Takaran Pupuk Kandang Ayam

Perlakuan	Jumlah polong per tanaman (buah)	Jumlah polong per plot (buah)
E (12 t.ha ⁻¹)	14,45 a	127,50 a
D (9 t.ha ⁻¹)	10,55 b	94,50 b
C (6 t.ha ⁻¹)	10,15 b	91,50 b
B (3 t.ha ⁻¹)	9,10 b c	81,00 b c
A (0 t.ha ⁻¹)	7,55 c	67,75 c
KK	10,68 %	10,95 %

Angka-angka pada lajur yang sama yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut DNMR.

Semakin banyak takaran pupuk kandang ayam yang diberikan maka tanah semakin gembur, hara lebih meningkat dan serapan oleh akar tanaman lebih banyak akibatnya akan meningkat pula keberadaan unsur N, P dan K dalam tanaman sehingga pertumbuhan lebih baik akibatnya jumlah polong semakin banyak. Hal ini akan mempengaruhi jumlah polong per tanaman dan jumlah polong per plot.

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

Soeprapto (1999) menyatakan semakin banyak unsur N yang terserap tanaman, semakin banyak polong terbentuk. Selanjutnya Hanafiah (2005), menyatakan peran P berpengaruh terhadap produksi tanaman dimana P yang cukup akan mempengaruhi

pertumbuhan vegetatif dan generatif tanaman sehingga dapat meningkatkan jumlah polong yang dihasilkan, dan Rinsema (1986) menyatakan bahwa unsur K mutlak diperlukan oleh tanaman kacang-kacangan dan merupakan kebutuhan terbesar untuk pembentukan polong dan pengisian biji.

Panjang Polong Terpanjang (Cm)

Berdasarkan hasil sidik ragam diketahui bahwa pemberian pupuk kandang ayam berpengaruh berbeda tidak nyata terhadap panjang polong terpanjang (Tabel 4).

Tabel 4. Rata-rata Panjang Polong Terpanjang Buncis pada Pemberian Beberapa Takaran Pupuk Kandang Ayam

Perlakuan	Panjang polong terpanjang (Cm)
E (12 t.ha ⁻¹)	14,26
D (9 t.ha ⁻¹)	14,18
C (6 t.ha ⁻¹)	13,89
B (3 t.ha ⁻¹)	13,63
A (0 t.ha ⁻¹)	13,46
KK	3,56%

Angka-angka pada lajur yang sama berbeda tidak nyata menurut uji F

Secara statistik pemberian pupuk kandang ayam memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata terhadap panjang polong terpanjang tanaman buncis, namun secara angka-angka terlihat bahwa semakin banyak takaran pupuk kandang ayam yang diberikan, maka polong semakin panjang (Tabel 4). Hal ini erat kaitannya dengan P yang terkandung dalam pupuk kandang ayam sesuai dengan anjuran.

Saptarini (1989) menyatakan bahwa buah akan terbentuk sempurna jika tersedia akumulasi karbohidrat yang cukup. Pemberian pupuk organik dapat meningkatkan pembentukan karbohidrat yang diperlukan untuk pertumbuhan akar, batang, daun, dan buah. Sutedjo (2010) menyatakan unsur P dalam tanaman mempunyai peranan penting untuk pembentukan polong dan pengisian biji, dengan tersedianya unsur P yang cukup maka proses pembentukan polong akan berjalan dengan sempurna.

Berat Polong per Tanaman (g) dan Berat Polong per Plot (Kg)

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan pemberian pupuk kandang ayam menunjukkan pengaruh berbeda sangat nyata terhadap berat polong per tanaman dan berat polong per plot (Tabel 5).

Tabel 5. Rata-rata Berat Polong per Tanaman dan Berat Polong per Plot Buncis pada Pemberian beberapa Takaran Pupuk Kandang Ayam

Perlakuan	Berat polong per tanaman (g)	Berat polong per plot (g)
E (12 t.ha ⁻¹)	101,20 a	825,00 a
D (9 t.ha ⁻¹)	73,10 b	608,25 b
C (6 t.ha ⁻¹)	65,45 b c	563,25 b c
B (3 t.ha ⁻¹)	63,00 b c	538,00 b c
A (0 t.ha ⁻¹)	51,15 c	428,75 c
KK =	14,31%	14,27

Angka-angka pada lajur yang sama yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut DNMR.

Berat polong per tanaman dan berat polong per plot pada perlakuan E lebih baik dari perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan semakin banyak takaran pupuk kandang ayam yang diberikan, semakin banyak pula unsur hara tersedia dan diserap oleh tanaman, sehingga berat polong per tanaman dan berat polong per plot lebih tinggi.

Berat polong per tanaman dan berat polong per plot juga dipengaruhi oleh jumlah polong per tanaman dan jumlah polong per plot (Tabel 3), di mana perlakuan E memperlihatkan perlakuan yang lebih baik. Berat polong per tanaman dan berat polong per plot juga dipengaruhi oleh pemetikan polong yang hanya 5 kali panen, sehingga menyebabkan jumlah polong per tanaman dan jumlah polong per plot sedikit, sehingga produksi lebih rendah dibandingkan dengan deskripsi tanaman.

Cahyono (2003) menyatakan bahwa pelaksanaan panen buncis dapat dilakukan beberapa kali hingga tanaman berumur 80 hari setelah tanam. Dalam satu musim tanam, pemungutan polong dapat dilakukan 7-10 kali.

Lakitan (2013) menyatakan bahwa pertumbuhan tanaman adalah hasil kegiatan fisiologis yang mengakibatkan terjadinya pertumbuhan dan perpanjangan sel, selanjutnya mempengaruhi komposisi jaringan dan organ pertumbuhan secara keseluruhan.

Hasanuddin (1994) menyatakan bila perkembangan dan pertumbuhan suatu tanaman baik, maka aktifitas metabolisme akan meningkat, dan memudahkan fotosintat untuk ditumpuk kebagian limbung (*singh*) menjadi cadangan makanan ataupun organ reproduksi seperti buah.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Dari penelitian yang telah dilaksanakan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Pengaruh takaran pupuk kandang ayam terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman buncis (*Phaseolus vulgaris* L) berbeda tidak nyata terhadap panjang tanaman, dan panjang polong terpanjang, tetapi memperlihatkan pengaruh berbeda sangat nyata terhadap umur berbunga, jumlah polong per tanaman, jumlah polong per plot, berat polong per tanaman, dan berat polong per plot.
2. Penggunaan takaran pupuk kandang ayam 12 ton/ha merupakan takaran yang terbaik terhadap hasil buncis tetapi dibanding dengan deskripsi masih belum optimal.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan dapat disarankan untuk penggunaan takaran pupuk kandang ayam 12 ton/ha pada budidaya kacang buncis, sehingga dapat meningkatkan berat polong per tanaman dan sekaligus berat polong per plot.

DAFTAR PUSTAKA

- Alamtani. 2012. *Jenis-Jenis Pupuk Organik 2012-2015*. Buletin Agribisnis dan Hobi-Alamtani.com. Tanggal 4-11-2018 jam 16.21
- Badan Pusat Statistik. 2016. *Sumbar Data Dalam Angka*. Padang.
- Cahyono, B. 2003. *Teknik Budi Daya dan Analisis Usaha Tani*. Kanisius. Yogyakarta.
- Dwijoseputro, D. 1983. *Pengantar Fisiologi Tumbuhan*. PT Gramedia. Jakarta.
- Hanafiah, K. 2005. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Hasanuddin. 1994. *Metabolisme Dasar dan Beberapa Aspeknya*. Skripsi IPB. Bogor.
- Lakitan, B. 2013. *Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan*. Rajawali Pers. Jakarta.

- Marsono. 2010. *Petunjuk Pemupukan yang Efektif*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Parman. 2007. *Petunjuk Pemupukan*. Agromedia Pusat. Jakarta
- Rinsema. 1986. *Pupuk dan Cara Pemupukan*. Bhatara Karya Aksara. Jakarta
- Santoso, E. 2016. *Panduan Lengkap Membuat Pupuk Organik*. Pustaka Baru. Yogyakarta.
- Sanchez, P. 1992. *Sifat dan Pengolahan Tanah Tropika*. Penerbit ITB. Bandung.
- Setiadi dan Parimin, 2001. *Bertanam Melon*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Saptarini, V, S. 1989. *Pengaruh Pupuk Organik dalam Produksi Tanaman*. Bharata Karya Aksara. Jakarta.
- Soeprapto. 1999. *Pupuk Kompos*. Kanisius. Jakarta.
- Soeryoko, H. 2011. *Kiat Pintar Memproduksi Kompos dengan Pengurai Buatan Sendiri*. Lyli Publisher. Yogyakarta.
- Sutedjo, M. 2010. *Pupuk dan Cara Pemupukan*. Rineka Cipta. Jakarta.
- Widowati, L.R., S. Widati, U. Jaenuddin, dan W. Hartatik. 2005. *Pengaruh Kompos Pupuk Organik yang Diperkaya dengan Bahan Mineral dan Pupuk Hayati terhadap Sifat-Sifat Tanah, Serapan Hara dan Produksi Sayuran Organik*. Laporan Proyek Penelitian Program Pengembangan Agribisnis, Balai Penelitian Tanah. Bogor.
- Winarso, S. *Kesuburan Tanah: Dasar Kesehatan dan Kualitas Tanah*. Gava Media. Yogyakarta.
- Wulandari, Vonny. 2011. *Pengaruh Pemberian Beberapa Dosis Pupuk Kandang Ayam Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Rosella (Hibiscus sabdariffah L.) di Tanah Ultisol*. Fakultas Pertanian Universitas Andalas Padang.