

Pengaruh Dosis Pupuk Kotoran Puyuh terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Mentimun (*Cucumis sativus L.*)

Susi Silpanah Sumendap, Notarianto, dan Ruswadi Muchtar

Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Respati Indonesia

Email : siesumendap@gmail.com

ABSTRAK

Mentimun (*Cucumis sativus L*) adalah salah satu sayuran buah yang banyak di konsumsi oleh masyarakat Indonesia karena nilai gizi mentimun cukup baik sebagai sumber mineral dan vitamin. Produksi komoditas mentimun dari tahun 2016 mengalami penurunan yang disebabkan beberapa hal seperti alih fungsi lahan pertanian, serangan hama dan penyakit serta kesuburan tanah yang menurun akibat ketergantungan petani pada pupuk kimia. Pupuk organik dapat menjadi solusi untuk memperbaiki kesuburan tanah dan meningkatkan produksi mentimun. Kotoran puyuh yang dijadikan pupuk organik yang baik diterapkan di dunia pertanian. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dosis yang tepat dalam aplikasi pupuk organik dari kotoran puyuh terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman mentimun. Penelitian dilakukan dengan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL), dengan perlakuan dosis pupuk organik kotoran puyuh dari mulai 0 gram/polibag, 50 gram/polibag, 100 gram/polibag, 200 gram/polibag, 400 gram/polibag dan 600 gram/polibag dengan ulangan sebanyak 4 kali. Hasil penelitian menunjukkan bahwa adanya pengaruh pada seluruh variabel pengamatan yang terdiri atas panjang batang, jumlah daun, jumlah bunga, jumlah buah dan bobot buah. Aplikasi pupuk organik kotoran puyuh sebanyak 600 gram/tanaman memberikan hasil tertinggi pada variabel panjang batang sebesar 241,5 cm dan jumlah daun sebesar 33,75 helai, sedangkan dosis pupuk 400 gram/tanaman memberikan hasil tertinggi pada variabel jumlah bunga 27,25, jumlah buah sebesar 20,25 dan bobot buah sebesar 4429,25 gram.

Kata kunci: Pupuk organik, Kotoran puyuh, Mentimun

ABSTRACT

*Cucumber (*Cucumis sativus L*) is one of the fruit vegetables that is widely consumed by the people of Indonesia because the nutritional value of cucumbers is quite good as a source of minerals and vitamins. The commodity production of cucumbers in 2016 has decreased due to several things such as the conversion of agricultural land, pest and disease attacks and declining soil fertility due to farmers' dependence on chemical fertilizers. Organic fertilizers can be a solution to improve soil fertility and increase cucumber production. Quail manure which is used as organic fertilizer is well applied in the world of agriculture. This study aims to determine the appropriate dosage in the application of organic fertilizer from quail manure to the growth and production of cucumber plants. The study was carried out using a completely randomized design (RAL), with the treatment of doses of quail manure from 0 grams / polybag, 50 grams / polybag, 100 grams / polybag, 200 grams / polybag, 400 grams / polybag and 600 grams / polybag with repeat 4 times. The results showed that there were influences on all observation variables consisting of stem length, number of leaves, number of flowers, number of fruits and fruit weight. The application of 600 grams of quail manure organic fertilizer yields the highest yield on the stem length variable of 241.5 cm and the number of leaves is 33.75 strands, while the 400 gram fertilizer / plant dose gives the highest yield in the variable amount of 27.25, the amount fruit of 20.25 and fruit weight of 4429.25 grams.*

Keywords: Organic fertilizers, quail manure, cucumber

PENDAHULUAN

Mentimun (*Cucumis sativus* L.) merupakan tanaman semusim yang bersifat menjalar atau memanjat dengan perantaraan alat pemegang berbentuk pilin atau spiral. Bagian yang dimakan dari sayuran ini adalah buahnya. Biasanya buah mentimun dimakan mentah sebagai lalap dalam hidangan makanan yang disajikan dalam bentuk buah segar serta minuman (Sugito, 1992).

Mentimun adalah salah satu sayuran buah yang banyak di konsumsi oleh masyarakat Indonesia karena nilai gizi mentimun cukup baik sebagai sumber mineral dan vitamin A, vitamin B1, dan vitamin B2, mengandung 0,65% protein; 0,1 % lemak; karbohidrat 2,2%, serta mengandung asam linoleat dan senyawa kukurbitasin yang mempunyai khasiat sebagai obat anti tumor (Sumpena, 2001).

Usaha budidaya mentimun mempunyai prospek yang cerah di Indonesia, karena selain banyak digemari oleh masyarakat, mentimun juga mengandung banyak vitamin dan manfaat. Salah satu manfaat mengkonsumsi buah mentimun yaitu selain dapat menambah cita rasa makan juga mengandung gizi cukup tinggi untuk kesehatan tubuh (Amin, 2015). Menurut Cahyono (2013) permintaan terhadap komoditas mentimun cukup besar dan berkesinambungan, sehingga akan terus meningkat sejalan dengan kenaikan jumlah penduduk, kenaikan taraf hidup masyarakat, tingkat pendidikan dan semakin tingginya kesadaran masyarakat terhadap pentingnya nilai gizi.

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik dan Direktorat Jenderal Hortikultura Tahun 2016, produksi mentimun di Indonesia pada tahun terakhir mengalami penurunan yaitu pada tahun 2014 dengan luas lahan 53,596 ha jumlah produksi mentimun mencapai 521.535 ton, sedangkan pada luas yang sama pada tahun 2015 produksi mentimun hanya mencapai 512.556 ton. Produksi mentimun seharusnya bisa mencapai 30 – 40 ton/ha seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk dan berkembangnya industri pangan. Berdasarkan hal itu, untuk memenuhi kebutuhan masyarakat serta menjamin ketersediaan produksi tanaman mentimun perlu ditingkatkan (Sunarjono, 2003).

Sutedjo (1997) menyatakan, bahwa penggunaan pupuk anorganik yang berlebihan dan secara terus menerus bukan dapat meningkatkan kesuburan tanah dan meningkatkan hasil tetapi dapat mengakibatkan kesuburan tanah menjadi berkurang dan tanah menjadi keras, merusak kelestarian lingkungan serta penurunan kualitas lahan serta hasil tanaman kurang optimal. Hal ini perlu di siasati dengan cara mengurangi penggunaan pupuk anorganik dengan menggunakan pupuk organik yang ramah lingkungan (Syukur, 2005).

Upaya yang dapat dilakukan dalam peningkatan hasil tanaman adalah dengan melakukan intensifikasi melalui pemupukan dengan menggunakan pupuk organik. Menurut Permentan No.2/Pert/Hk.060/2/2006 tentang pupuk organik dan pembenah tanah bahwa pupuk organik adalah pupuk yang sebagian besar atau seluruhnya terdiri atas bahan organik yang berasal dari tanaman dan atau hewan yang telah melalui proses rekayasa, dapat berbentuk padat dan cair yang digunakan untuk memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Nurjanah *et al.* (2015) pupuk organik merupakan salah satu alternatif dalam penerapan teknologi pertanian organik yang berwawasan lingkungan dan berkelanjutan serta dapat diaplikasikan sebagai pupuk dasar. Pupuk organik yang digunakan dengan memanfaatkan kotoran ternak yang telah matang ataupun difermentasi dengan menggunakan bantuan mikroorganisme.

Di daerah penelitian khususnya di wilayah kecamatan Mustikajaya Kota Bekasi telah berkembang peternakan burung puyuh yang menghasilkan feses dalam jumlah banyak dan baunya sangat menyengat, sehingga muncul permasalahan bagi lingkungan. Beberapa petani sayuran khususnya buah mentimun telah mencoba menggunakan kotoran puyuh, tetapi hasilnya belum optimal dan selalu merugi. Hal ini karena dalam budidaya mentimun belum didasari atas hasil-hasil penelitian yang penggunaan sarana produksinya secara terukur yang dapat meningkatkan produktivitas secara maksimum.

Berkaitan dengan hal tersebut, untuk menekan atau menghilangkan permasalahan di wilayah kecamatan Mustikajaya dan upaya untuk meningkatkan produksi budidaya

mentimun, maka perlu adanya penelitian tentang respon penggunaan dosis pupuk kotoran puyuh terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman mentimun.

METODE

Penelitian dilakukan di Green House Dinas Pertanian, Perikanan dan Peternakan Kota Bekasi, kelurahan Aren Jaya kecamatan Bekasi Timur. Alat yang digunakan adalah polibag ukuran 35 cm x 30 cm sedangkan bahan yang digunakan adalah kotoran burung puyuh, benih mentimun varietas Bandana F1, dan pestisida organik.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 6 perlakuan dan 4 kali ulangan sehingga diperoleh 24 petak percobaan. Dosis pupuk organik kotoran puyuh (B) terdiri dari 6 taraf yaitu: B0 (0 gram/polibag), B1 (50 gram/polibag), B2 (100 gram/polibag), B3 (200 gram/polibag), B4 (400 gram/polibag), B5 (600 gram/polibag).

Variabel yang diamati pada penelitian ini adalah : panjang batang (cm), jumlah daun, jumlah bunga, jumlah buah per tanaman, bobot buah per tanaman (gram). Data yang diperoleh dari hasil penelitian tiap parameter kemudian di analisis menggunakan Analysis of Variance (ANOVA). Analisis tersebut dilakukan untuk menentukan ada tidaknya pengaruh perlakuan terhadap pertumbuhan serta produksi tanaman mentimun varietas Bandana F1. Apabila terdapat perbedaan nyata maka dilanjutkan dengan uji BNT.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Pupuk Kotoran Puyuh terhadap Panjang batang

Aplikasi pupuk kotoran puyuh berpengaruh terhadap panjang batang. Pada umumnya pertumbuhan panjang batang selalu meningkat setiap minggunya, semakin banyak dosis pupuk yang diberikan maka berpengaruh terhadap semakin bertambahnya panjang batang.

Tabel 1. Hasil uji BNT pengaruh perlakuan terhadap panjang batang.

Perlakuan	Panjang Batang Mentimun (cm)				
	14 hst	28 hst	42 hst	56 hst	70 hst
B0	23,50	47,25a	74,00 a	67,5 a	75,0a
B1	22,75	55,25a	114,50 b	151,75b	165,5 b
B2	24,00	84,75 b	148,00 b	191,50 b	230,0 b
B3	26,25	77,50 b	144,75 b	186,25 b	207,5 b
B4	27,50	95,50 b	154,00 b	191,50 b	211,5 b
B5	27,25	93,25 b	161,25b	211,75 b	241,5 b

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama, berarti tidak berbeda nyata menurut uji BNT pada taraf 5%.

Tabel 1, menunjukkan bahwa panjang batang atau panjang batang mentimun tertinggi diperoleh pada perlakuan pemberian dosis pupuk organik puyuh 600 gram/polibag (B5) sebesar 267 cm, berbeda nyata dengan perlakuan pemberian pupuk organik puyuh dosis 0 gram (B0), 50 gram (B1), 100 gram (B2), 200 gram (B3), dan 400 gram (B5). Hal ini menunjukkan bahwa bahan organik berperan penting dalam meningkatkan kesuburan tanah sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman. Bahan organik merupakan sumber unsur hara N, P, K sehingga ketersediaan unsur N, P dan K akan

mempengaruhi perkembangan sel tanaman sehingga laju pertumbuhan berjalan pesat. Hal ini sejalan dengan pendapat Suriadikarta *et al.* (2005) yang menyimpulkan bahwa sumbangan bahan organik terhadap pertumbuhan tanaman bermula dari pengaruhnya terhadap sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Bahan organik berperan sebagai penambah unsur hara N, P, dan K bagi tanaman dari hasil mineralisasi mikroorganisme, merupakan transformasi oleh mikroorganisme dari unsur bahan organik menjadi anorganik sehingga tersedia bagi tanaman.

Pengaruh Pupuk Kotoran Puyuh terhadap Jumlah Daun

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik kotoran puyuh dapat meningkatkan jumlah helaian daun pada tanaman mentimun. Hal ini dibuktikan dengan

grafik pada gambar 2. Semakin banyak pupuk organik puyuh diberikan jumlah helaianya semakin banyak, dengan helaian terbanyak 33,75 helaian pada pemberian sebanyak 600 gram/polibag (B5).

Tabel 2. Hasil uji BNT pengaruh perlakuan terhadap jumlah daun

Perlakuan	Panjang Batang Mentimun (cm)				
	14 hst	28 hst	42 hst	56 hst	70 hst
B0	4,25a	9,25 a	12,50a	10,75 a	6,75 a
B1	4,75a	10,50a	20,00 b	18,25 a	12,50 a
B2	5,00 b	12,25 b	27,25 c	25,75 b	19,25 b
B3	5,00 b	12,50 b	26,50 c	25,75 b	17,25 b
B4	5,25 b	14,75 b	26,75 c	29,25 b	24,00 b
B5	5,50 b	14,50 b	31,00 c	31,00 b	23,25 b

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama, berarti tidak berbeda nyata menurut uji BNT pada taraf 5%.

Tabel 2 menunjukkan bahwa jumlah daun tanaman mentimun tertinggi diperoleh pada perlakuan pemberian pupuk kotoran puyuh dengan dosis 600 gram (B5) sebesar 39 helaian, berbeda nyata dengan perlakuan pemberian pupuk organik puyuh dosis 0 gram (B0), 50 gram (B1), 100 gram (B2), 200 gram (B3), dan 400 gram (B4). Hal ini diduga peranan bahan organik dapat mensuplai unsur hara yang diperlukan tanaman dalam jumlah yang cukup selama pertumbuhannya. Pemberian bahan organik dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara Nitrogen yang sangat berpengaruh terhadap jumlah daun, hal ini sejalan dengan pendapat Buckman dan Brandy (1995) bahwa peningkatan unsur Nitrogen dalam tanah yang bersumber dari bahan organik yang berarti peningkatan kesuburan tanah. Lebih lanjut Setyorini *et al.* (1998) menjelaskan bahwa ketersediaan unsur hara yang seimbang akan mempengaruhi laju pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Jumlah daun

ditentukan oleh permulaan proses pembungaan, jumlah sirip atau cabang sekunder, tingkat kedewasaan tumbuhan, tua mudanya benih yang ditanam, dan jumlah embrio biji yang masak. Faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan daun antara lain posisi daun pada tanaman (jumlah plastokron) yang mana dikendalikan oleh genotipnya, kapasitas untuk merespon kondisi lingkungan yang lebih baik seperti ketersediaan H₂O (Notarianto, 2016).

Pengaruh Pupuk Kotoran Puyuh terhadap Jumlah Bunga

Pemberian pupuk organik kotoran puyuh berpengaruh nyata terhadap jumlah bunga tanaman mentimun. Grafik pada gambar 3. menunjukkan bahwa perlakuan tersebut menyebabkan *tren* nya meningkat sesuai dengan dosis yang diberikan. Jumlah bunga terbanyak pada perlakuan pemberian pupuk sebanyak 400 gram/ polibag (B4) dengan jumlah 27,25 buah.

Tabel 3. Hasil uji BNT terhadap Jumlah Bunga

Perlakuan	Rata-rata
B0	8,50 a
B1	22,00 b
B2	19,50 b
B3	25,50 b
B4	27,25 b
B5	26,50 b

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama, berarti tidak berbeda nyata menurut uji BNT pada taraf 5%.

Bunga merupakan organ generatif tanaman untuk menghasilkan buah. Munculnya organ generatif ini biasanya dipengaruhi oleh kandungan unsur hara spesifik seperti posfat untuk merangsang tumbuhnya bunga. Berdasarkan analisis kandungan posfat pada pupuk organik kotoran puyuh sebesar 2,96%. Oleh karena itu, kondisi tanah di tempat penelitian yang subur dengan penambahan pupuk organik kotoran puyuh diduga sudah cukup dapat memberikan pengaruh positif pada jumlah bunga pada tanaman mentimun. Menurut Handiyono dan Zulkarnain (1992), bahwa tersedianya nitrogen dalam jumlah yang cukup memengaruhi penyerapan fosfor yang berperan dalam pembentukan bunga. Unsur Fosfor (P) merupakan komponen penyusun dari beberapa enzim, protein, ATP, RNA, dan DNA. ATP penting untuk proses transfer energi,

sedangkan RNA dan DNA menentukan sifat genetik dari tanaman. Unsur P juga berperan pada pertumbuhan benih, akar, bunga, dan buah. Pengaruh terhadap akar adalah dengan membaiknya struktur perakaran sehingga daya serap tanaman terhadap nutrisi pun menjadi lebih baik.

Pengaruh Pupuk Kotoran Puyuh terhadap Jumlah buah per tanaman

Berdasarkan hasil analisis data, bahwa pemberian pupuk dari kotoran burung puyuh berpengaruh terhadap jumlah buah pada budidaya mentimun. Hal ini diperjelas dengan grafik rerata panjang batang mentimun yang menunjukkan bahwa *tren* nya meningkat dengan jumlah buah terbanyak pada perlakuan pemberian pupuk sebanyak 400 gram/ polibag (B4) dengan rerata 20,25 buah.

Tabel 5. Hasil Uji BNT terhadap Jumlah Buah

Perlakuan	Rata-rata
B0	6,25 a
B1	17,50 b
B2	14,00 a
B3	18,50 b
B4	20,25 b
B5	19,25 b

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama, berarti tidak berbeda nyata menurut uji BNT pada taraf 5%.

Hal ini diduga pemberian bahan organik berperan positif dalam menyediakan unsur hara bagi tanaman yang mengakibatkan tanaman mentimun berbuah lebih banyak. Ketersediaan unsur hara dalam tanah memungkinkan pertumbuhan dan produksi tanaman menjadi optimal. Jumlah buah dipengaruhi oleh banyaknya jumlah cabang yang tumbuh serta jumlah bunga yang semakin banyak. Jumlah cabang pada tanaman sangat berhubungan dengan umur tanaman. Cabang pada tanaman terus bertambah seiring dengan bertambahnya umur tanaman. Hal ini diduga memiliki pengaruh terhadap karakter kuantitatif pembungaan, buah, benih, dan mutu fisiologis benih (Suharsi, 2015).

Pengaruh Pupuk Kotoran Puyuh terhadap Jumlah Bobot Buah Segar

Pemberian pupuk organik dari kotoran puyuh memberikan pengaruh nyata terhadap bobot segar buah tanaman mentimun. Grafik menunjukkan *tren* positif sesuai dengan pemberian dosis pupuk organik tersebut dari mulai 0 gram/tanaman (B0), 50 gram/tanaman (B1), 100 gram/tanaman (B2), 200 gram/tanaman (B3), 400 gram/tanaman (B4) dan 600 gram/tanaman (B5). Rerata bobot buah tertinggi pada perlakuan pemberian pupuk sebanyak 400 gram/ polibag (B4) dengan jumlah 4429,5 gram.

Tabel 6. Hasil Uji BNT terhadap Jumlah Berat Segar Buah

Perlakuan	Rata-rata
B0	1503,25 a
B1	2750,75 a
B2	3020,0 a
B3	3329,5 b
B4	4429,5 b
B5	4303,25 b

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama, berarti tidak berbeda nyata menurut uji BNT pada taraf 5%.

Menurut penelitian Purnomo *et al.* (2013), perlakuan pupuk organik dan anorganik berpengaruh nyata terhadap panjang buah, diameter buah, bobot buah dan bobot total buah. Menurut Lakitan (2012) terdapat sinkronisasi antara ketersediaan unsur hara dengan kebutuhan tanaman sehingga dapat membantu kecepatan tumbuh tanaman. Ketersediaan unsur hara pada penelitian ini ditopang bukan hanya pada pupuk organik saja, namun karena kondisi tanah yang baik sehingga menyebabkan produksi buah (bobot buah) lebih baik. Penelitian dengan perlakuan pupuk organik kotoran puyuh menghasilkan mentimun dengan rerata tertinggi 4429,5 gram, sedangkan penelitian yang dilakukan oleh Purnomo (2013) sebesar 3664,78 gram. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan pupuk organik tersebut menopang pertumbuhan dan perkembangan buah lebih baik.

KESIMPULAN

Pemberian pupuk organik kotoran puyuh memberikan pengaruh nyata terhadap semua variabel pengamatan yang terdiri atas tinggi tanaman/ panjang batang, jumlah daun, jumlah bunga, jumlah buah dan bobot buah segar. Aplikasi pupuk organik kotoran puyuh sebanyak 600 gram/tanaman memberikan hasil tertinggi pada variabel tinggi tanaman sebesar 241,5 cm dan jumlah daun sebesar 33,75 helai (pertumbuhan vegetatif), sedangkan dosis pupuk 400 gram/tanaman memberikan hasil tertinggi pada variabel jumlah bunga 27,25, jumlah buah sebesar 20,25 dan bobot buah segar sebesar 4429,25 gram (pertumbuhan generatif).

Dengan hasil penelitian ini, disarankan petani atau masyarakat dapat menggunakan pupuk organik kotoran burung puyuh dengan

dosis terbaik yaitu 400 gram/tanaman dalam budidaya tanaman mentimun. Penggunaan dosis pupuk organik kotoran burung puyuh ini pada tanaman lain dan pada tempat yang berbeda perlu adanya penelitian lebih lanjut.

DAFTAR PUSTAKA

- Syukur, A. 2005. Pengaruh Pemberian Bahan Organik Terhadap Sifat-Sifat Tanah dan Pertumbuhan Caisin di Tanah Pasir. *J. Ilmu Tanah dan Lingkungan*.
- Amin, A.R. 2015. Mengenal budidaya mentimun melalui pemanfaatan media informasi. *Jupiter*. 14 (1): 66-71.
- Buckman, H. O. dan Brady, N.C., 1995. Ilmu Tanah. Terjemahan Soegiman PT. Bharata Karya Aksa, Jakarta.
- Cahyono, B., 2013. Timun. *Aneka Ilmu*, Semarang.
- Handiyono dan Zulkarnain. 1992. Tanggap Pertumbuhan dan Produksi Melon (*Cucumis melo*) Terhadap Takaran Pupuk N, P, K. *Majalah Ilmiah Universitas Jambi*. Jambi. 28:53 - 64.
- Lakitan, Benyamin. 2012. *Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan*. Jakarta: Rajawali press.
- Nurjanah, M., R.W. Prasasty, K. Kartika, M. Qodliyat dan U. Munawaroh. 2015. "Puber Bater" Pupuk organik berbasis pemanfaatan limbah ternak puyuh. Proposal PKM. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Purnomo, R. 2013. Pengaruh Berbagai Macam Pupuk Organik Dan Anorganik Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Mentimun (*Cucumis sativus* L.). *Jurnal Produksi Tanaman* Vol. 1 No. 3. Juli-2013. ISSN : 2338-3976.
- Sugito, J. 1992. Sayur Komersial. Penebar Swadaya. Jakarta. Hal, 106-112

- Suharsi, KT, Syukur Muhamad dan Wijaya Riza Arif. Karakterisasi Buah dan Penentuan Saat Masak Fisologis Benih Beberapa Genotipe Cabai (*Capsicum Annum* L). Jurnal Agronomi Indonesia. Hal. 4.
- Sumpena, U. 2001. Budidaya Mentimun Intensif dengan Mulsa secara Tumpang Gilir. Penebar Swadaya. Jakarta. Hal, 1-46.
- Sumpena, U. 2005. Budidaya Mentimun Intensif. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Suriadikarta, D. A., T. Prihatini, D. Setyorini, dan W. Hartatik. 2005. Teknologi Pengelolaan Bahan Organik Tanah. Hlm 169-222. Dalam Teknologi Pengelolaan Lahan Kering. Puslitbangtanah. Badan Litbang Pertanian.
- Sunarjono, H. 2007. Bertanam 30 jenis sayur. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Sutedjo, M, M dan Kartasas Poetra A, G. 1997. Pupuk dan Cara Pemupukan. Rineka Cipta Buana. Bandung. Hal, 14-15.