



RESPON PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN TOMAT (*LYCOPERSICON ESCULENTUM* MILL.) TERHADAP DOSIS PUPUK KANDANG AYAM DAN DOSIS PUPUK NPK

Nosa Tirtajaya Pradana, Elfarisna, dan Rosdiana¹

¹Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Jakarta (UMJ), Jakarta

jauhbanget2@yahoo.com

Zaman yang terus berkembang membuat masyarakat sadar akan manfaat pertanian organik. Namun dalam kenyataannya dalam hal pemupukan saja, sulit untuk para petani beralih dari penggunaan pupuk kimia ke pupuk organik. Oleh karena itu perlu penanganan secara bertahap untuk mengatasinya. Penelitian dilakukan bertujuan untuk meningkatkan penggunaan dosis pupuk kandang ayam sehingga dapat mengurangi dosis pupuk NPK dalam budidaya tanaman tomat. Pupuk kandang ayam merupakan pupuk organik yang murah dan dapat didapatkan dengan mudah oleh para petani. Penelitian dilaksanakan pada bulan Oktober 2012 sampai Januari 2013 di Fakultas Pertanian UMJ. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 2 faktorial, yaitu faktor pertama adalah dosis pupuk kandang ayam 100%, 125%, dan 150% (rekomendasi 20 ton/ha) serta faktor kedua adalah dosis pupuk NPK 100%, 75%, 50%, dan 25% (rekomendasi 175 kg/ha Urea, 350 kg/ha TSP, dan 200kg/ha KCl). Parameter yang diamati adalah tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah cabang, jumlah tandan bunga, jumlah buah per tanaman, diameter buah, total bobot buah per tanaman, dan bobot buah. Hasil penelitian menunjukkan pemberian dosis pupuk kandang ayam 125% dan NPK 50% memberikan hasil tertinggi untuk jumlah daun, jumlah cabang, dan jumlah tandan bunga; dosis pupuk kandang ayam 125% dan NPK 100% memberikan hasil tertinggi untuk jumlah buah dan total bobot buah; dosis pupuk kandang ayam 100% dan NPK 50% memberikan hasil tertinggi untuk tinggi tanaman; dosis pupuk kandang ayam 100% dan NPK 25% memberikan hasil tertinggi untuk diameter buah; dosis pupuk kandang ayam 100% dan NPK 100% memberikan hasil tertinggi untuk bobot per buah.

Kata kunci: tomat, pupuk kandang, NPK

PENDAHULUAN

Kebutuhan pasar akan buah tomat terus meningkat. Hal ini tidak lepas dari peranan tomat yang tidak hanya sebagai tanaman sayur namun juga komoditas buah. Tidak hanya untuk pasar dalam negeri namun juga untuk pasar ekspor. Sampai saat ini, negara tujuan ekspor tomat antara lain masih sebatas ke negara-negara tetangga seperti Singapura dan Malaysia (Anonim, 2009). Indonesia dari tahun ke tahun berusaha untuk meningkatkan produksi tomat dengan memperluas wilayah budidaya tomat namun hingga tahun 2010 Indonesia masih mengimpor tomat sebanyak 10.325 ton baik dalam bentuk buah segar maupun dalam bentuk olahan yang berasal dari berbagai Negara (Anonim, 2010). Peningkatan produksi buah tomat merupakan cara untuk memenuhi kebutuhan pasar tersebut.

Pemupukan yang sesuai dengan yang dibutuhkan tanaman akan meningkatkan hasil produksi. Saat ini petani cenderung menggunakan pupuk kimia karena lebih disukai oleh petani karena dapat memberikan hasil produksi yang lebih bagus. Mengingat ketersediaan pupuk kimia pada saat sekarang ini semakin sulit, dan harganya semakin mahal, akibat adanya pengurangan subsidi oleh pemerintah, maka penggunaannya harus diusahakan seefisien mungkin. Pemupukan yang kurang dari

kebutuhan tanaman akan menjadikan tidak optimalnya produksi. Kelebihan pemupukan juga berarti pemborosan dan dapat menyebabkan tanaman rentan terhadap serangan hama dan penyakit, serta dapat menimbulkan pencemaran lingkungan. Dosis pupuk NPK untuk tanaman Tomat yang diberikan adalah 175 kg Urea, 350 kg TSP, dan 200 kg KCl untuk tiap hektarnya (Anonim, 2009). Untuk mengurangi penggunaan pupuk kimia dapat digantikan dengan pemberian bahan organik.

Salah satu sumber bahan organik yang banyak tersedia disekitar petani adalah pupuk kandang. Pemberian pupuk kandang dapat mengurangi penggunaan dan meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk kimia (Martin, Slack, Tanksley, dan Basso, 2006) juga akan menyumbangkan unsur hara bagi tanaman serta meningkatkan serapan unsur hara oleh tanaman (Wigati, Syukur, dan Bambang, 2006). Disamping itu pemberian pupuk kandang juga dapat memperbaiki sifat fisika tanah, yaitu kapasitas tanah menahan air, kerapatan massa tanah, dan porositas total, memperbaiki stabilitas agregat tanah dan meningkatkan kandungan humus tanah suatu kondisi yang dikehendaki oleh tanaman (Munawar, 2011). Firmanto (2011) menyatakan pupuk kandang yang telah masak sebanyak 15-20 ton/ha diberikan bersamaan dengan pengolahan lahan untuk budidaya tomat.

Kotoran ayam merupakan salah satu pupuk kandang yang sering digunakan oleh petani saat ini. Menurut Hasibuan (2004) bahwa secara keseluruhan kotoran ayam mengandung 55% H₂O; 1,00% N; 0,80% P₂O₅ dan 0,04% K₂O. Pupuk kandang ayam memiliki kandungan nitrogen dan fosfat yang paling tinggi dibandingkan dengan pupuk kandang lainnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dosis interaksi pupuk kandang ayam dengan NPK terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman tomat, mengurangi penggunaan pupuk NPK dan meningkatkan penggunaan pupuk organik pada pembudidayaan tanaman tomat, serta memberikan solusi dalam peningkatan kuantitas produksi tanaman tomat.

METODOLOGI

Penelitian dilaksanakan pada bulan Oktober 2012 sampai bulan Januari 2013 di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Jakarta. Lokasi penelitian berada pada ketinggian ± 25 meter di atas permukaan laut (dpl) dengan jenis tanah Latosol. Bahan yang digunakan adalah benih tomat "Palupi", pupuk kandang ayam, tanah, Urea, TSP, KCl, Decis 25EC dan Curacron 500EC.

Penelitian ini dilakukan dalam polibag dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan pola faktorial dua faktor. Faktor pertama adalah dosis pupuk kandang ayam (dosis rekomendasi, 20 ton/ha) dan faktor kedua adalah dosis pupuk NPK (dosis

rekomendasi, 175 kg/ha Urea, 350 kg/ha TSP, dan 200 kg/ha KCl). Perlakuan tersebut adalah:

1. Dosis Pupuk Kandang Ayam (A):

$$A1 = 100\% \times \text{Dosis rekomendasi (20 ton/ha)}$$

$$A2 = 125\% \times \text{Dosis rekomendasi (25 ton/ha)}$$

$$A3 = 150\% \times \text{Dosis rekomendasi (30 ton/ha)}$$

2. Dosis Pupuk NPK (N)

$$N1 = 100\% \times \text{Dosis rekomendasi (Urea 4,38 g/tan, TSP 8,75 g/tan, KCl 5,00 g/tan)}$$

$$N2 = 75\% \times \text{Dosis rekomendasi (Urea 3,28 g/tan, TSP 6,56 g/tan, KCl 3,75 g/tan)}$$

$$N3 = 50\% \times \text{Dosis rekomendasi (Urea 2,19 g/tan, TSP 4,38 g/tan, KCl 2,50 g/tan)}$$

$$N4 = 25\% \times \text{Dosis rekomendasi (Urea 1,09 g/tan, TSP 2,19 g/tan, KCl 1,25 g/tan)}$$

Terdapat 12 interaksi perlakuan, tiap perlakuan diulang 4 kali sehingga terdapat 48 satuan percobaan, tiap satuan percobaan terdiri dari 3 tanaman. Parameter yang diamati adalah :Tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah cabang, jumlah tandan bunga, diameter buah, jumlah buah pertanaman, bobot buah per tanaman, dan bobot rata-rata per buah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Tinggi Tanaman

Perlakuan tunggal dosis pupuk kandang ayam memberikan pengaruh yang nyata terhadap tinggi tanaman pada umur 1 MST dan 2 MST, tetapi tidak berpengaruh nyata dari umur 3 MST sampai 8 MST. Pada umur 8 MST tanaman tertinggi ditunjukkan oleh perlakuan 20 ton/ha (251.63 cm), sedangkan tanaman terendah ditunjukkan perlakuan 30 ton/ha (241.42 cm). Pada Tabel 1, perlakuan dosis pupuk kandang ayam mempengaruhi tinggi tanaman di umur 1 MST sampai 2 MST menunjukkan unsur-unsur hara yang terdapat dalam pupuk kandang ayam sudah dapat diserap oleh tanaman. Hal tersebut dikarenakan pemberian pupuk kandang ayam yang dilakukan seminggu sebelum penanaman memberikan waktu yang cukup untuk pupuk kandang ayam tersebut mengalami perombakan unsur N hingga siap untuk diserap oleh tanaman. Sesuai dengan pendapat Hardjowigeno (2007) bahwa pupuk kandang ayam masih mengalami proses perubahan bentuk dari N-organik menjadi N-anorganik melalui proses amonifikasi, amonifikasi, dan nitrifikasi terlebih dahulu sebelum kandungan N dapat diserap tanaman. Peningkatan dosis pupuk kandang ayam menghambat pertumbuhan tinggi tanaman. Sesuai dengan penelitian Mulyati, Tejowulan, dan Otarina (2007), peningkatan takaran pupuk kandang ayam menyebabkan terjadinya penurunan efisiensi serapan N meskipun penurunan tersebut tidak berbeda nyata.

Perlakuan tunggal dosis pupuk NPK pada umur 1 MST sampai 4 MST tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap tinggi tanaman, tetapi berpengaruh nyata pada umur 5 MST sampai 8 MST. Pada umur 8 MST, tanaman tertinggi ditunjukkan oleh perlakuan 50 % NPK (273.22 cm), sedangkan tanaman terendah ditunjukkan oleh perlakuan 25 % NPK (203.11 cm). Pada umur 1 MST sampai 4 MST perlakuan dosis pupuk NPK tidak memberikan pengaruh yang nyata karena pada awal penanaman, pupuk NPK belum dapat digunakan secara optimal oleh tanaman sehingga kebutuhan hara didapat dari pupuk kandang yang diberikan (Subhan, Nurtika dan Gunadi, 2009). Pengaruh nyata justru terlihat pada umur 5 MST sampai 8 MST. Hal tersebut disebabkan pada umur 4 MST dilakukan pemupukan susulan pupuk urea. Pemupukan urea dibagi ke dalam dua kali pemupukan karena pupuk urea merupakan pupuk N yang mudah larut (Hardjowigeno, 2007), sehingga mudah tercuci (*leaching*).

Dalam Tabel 1, pengurangan dosis pupuk NPK optimal pada perlakuan 50 % NPK. Hal tersebut diduga karena pada dosis tersebut tanaman masih dapat mencukupi kebutuhan unsur hara yang diperlukan dan dapat digunakan secara optimal untuk proses pertumbuhan tinggi tanaman. Tanaman akan tumbuh dengan subur apabila elemen (unsur hara) yang dibutuhkannya tersedia cukup dan unsur hara tersebut tersedia dalam bentuk yang dapat diserap oleh tanaman.

Tabel 1. Respon tinggi tanaman tomat terhadap perlakuan tunggal dosis pupuk kandang ayam dan dosis pupuk.

Perlakuan	Umur (MST)							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Pupuk Kandang Ayam								
20 ton/ha (A1)	5.48b	11.43b	20.43	32.38	41.52	53.21	57.71	62.91
25 ton/ha (A2)	4.76a	10.04a	19.50	30.08	40.94	52.33	59.35	60.56
30 ton/ha (A3)	4.50a	9.77a	18.47	30.47	40.59	51.60	58.14	60.35
Pupuk NPK								
100 % NPK (N1)	4.88	10.26	19.01	30.69	39.86b	51.44a	60.03ab	65.08b
75 % NPK (N2)	4.70	10.29	19.42	30.81	41.22b	49.44a	58.22a	60.93b
50 % NPK (N3)	5.09	10.99	20.54	33.64	44.47b	59.06b	63.29b	68.31b
25 % NPK (N4)	4.99	10.12	18.89	28.76	38.51a	49.58a	52.06a	50.78a

Ket: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf 5%.

Interaksi dosis pupuk kandang ayam dan dosis pupuk NPK, pada umur 1 MST sampai 5 MST dan 7 MST tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap tinggi tanaman. Pengaruh sangat nyata ditunjukkan pada umur 6 MST dan berpengaruh nyata pada 8 MST. Pada umur 8 MST tanaman tertinggi ditunjukkan oleh perlakuan A1N3 (74.17 cm) berbeda nyata dengan tanaman terendah yang ditunjukkan oleh perlakuan A2N4 (51.11 cm), tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Dalam Tabel 2, interaksi tertinggi ditunjukkan oleh perlakuan A1N3. Hal tersebut diduga karena terjadi interaksi dimana dosis pupuk kandang ayam dan dosis pupuk NPK dapat melengkapi kekurangan hara masing-masing. Pertumbuhan tinggi tanaman ditentukan oleh perkembangan dan pertumbuhan sel. Makin cepat sel membelah dan memanjang (membesar) semakin cepat tanaman meninggi. Pertumbuhan tersebut berhubungan dengan kandungan unsur hara N dalam tanah yang merupakan unsur penting dalam pertumbuhan tanaman. Apabila unsur N rendah maka tanaman akan mengalami kekahatan yang menyebabkan tanaman terganggu dan hasilnya menurun (Hardjowigeno, 2007).

Tabel 2. Respon tinggi tanaman tomat terhadap interaksi dosis pupuk kandang ayam (A) dan dosis pupuk NPK (N).

Perlakuan	Umur (MST)							
	1	2	3	4	5	6	7	8
A1N1	5.32	11.27	19.83	29.42	37.67	50.00a	53.92	56.00ab
A1N2	5.46	11.21	19.71	33.17	41.58	50.00a	56.25	63.46ab
A1N3	5.60	12.33	22.33	37.00	49.08	67.17b	69.08	74.17b
A1N4	5.54	10.89	19.83	29.92	37.75	45.67a	51.58	58.00ab
A2N1	4.99	10.08	19.58	31.83	42.08	55.83ab	63.58	70.00ab
A2N2	4.60	10.00	19.50	29.42	39.50	46.17a	59.33	61.25ab
A2N3	4.71	10.29	20.79	32.75	44.83	57.00ab	66.00	72.67ab
A2N4	4.74	9.79	18.13	26.33	37.33	50.33a	48.50	51.11a
A3N1	4.33	9.42	17.63	30.83	39.83	48.50a	62.58	69.25ab
A3N2	4.03	9.66	19.04	29.83	42.58	52.17a	59.08	58.08ab
A3N3	4.96	10.33	18.50	31.17	39.50	53.00a	54.79	58.08ab
A3N4	4.70	9.67	18.71	30.04	40.46	52.75a	56.08	56.00ab

Ket: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf 5%

2. Jumlah Daun

Perlakuan tunggal dosis pupuk kandang ayam memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah daun pada umur 1 MST, 2 MST, dan 8 MST. Namun pada umur 3 sampai 7 MST tidak memberikan pengaruh yang nyata. Pada umur 8 MST jumlah daun terbanyak ditunjukkan oleh perlakuan 20 ton/ha (124.58 helai) tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Pengaruh yang ditunjukkan dosis pupuk kandang ayam sama dengan penelitian yang dilakukan oleh Luthfyrahman dan Anas (2013), pupuk kandang ayam memberikan pengaruh yang linier terhadap jumlah daun pada umur 2 MST, 4 MST, dan 8 MST serta tidak berpengaruh nyata pada umur 6 MST.

Perlakuan tunggal dosis pupuk NPK, pada umur 1 MST, 2 MST dan umur 4 MST sampai 6 MST tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah daun . Pengaruh nyata ditunjukkan pada umur 3 MST, 7 MST, dan 8 MST. Jumlah daun

terbanyak pada umur 8 MST ditunjukkan oleh perlakuan 50 % NPK (143.44 helai) berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal tersebut berbeda dengan hasil penelitian yang dilakukan Luthfyrahman dan Anas (2013) dimana tidak adanya pengaruh yang nyata terhadap jumlah daun tanaman tomat.

Tabel 3. Respon jumlah daun tanaman tomat terhadap perlakuan tunggal dosis pupuk kandang ayam (A) dan dosis pupuk NPK (N).

Perlakuan	Umur (MST)							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Pupuk Kandang Ayam								
20 ton/ha	2.75b	5.46b	8.77	11.65	15.73	20.38	22.63	31.15a
25 ton/ha	2.58ab	5.04ab	8.38	11.56	14.96	18.56	23.90	30.71a
30 ton/ha	2.29a	4.77a	8.07	11.01	14.48	18.52	21.86	27.09a
Pupuk NPK								
100 % NPK	2.58	5.06	7.61a	11.06	14.56	18.50	24.17bc	33.03c
75 % NPK	2.50	5.08	8.68b	11.28	14.89	19.14	22.39b	27.68b
50 % NPK	2.58	5.28	8.68b	12.11	16.35	20.60	25.96c	35.86c
25 % NPK	2.50	4.94	8.65b	11.18	14.43	18.38	18.67a	22.03a

Ket: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf 5%.

Tabel 4. Respon jumlah daun tanaman tomat terhadap interaksi dosis pupuk kandang ayam (A) dan dosis pupuk NPK (N).

Perlakuan	Umur (MST)							
	1	2	3	4	5	6	7	8
A1N1	2.67	5.08	8.00	10.75	13.75	17.08	20.92ab	27.92
A1N2	2.83	5.58	8.96	12.17	15.83	20.08	21.92abc	28.38
A1N3	2.92	5.67	9.25	12.92	18.33	24.50	27.50bc	39.50
A1N4	2.58	5.50	8.88	10.75	15.00	19.83	20.17ab	28.79
A2N1	2.75	5.00	7.54	11.67	15.25	19.25	26.92bc	36.67
A2N2	2.58	5.08	8.46	11.17	14.67	18.83	22.58abc	28.17
A2N3	2.42	5.17	8.88	12.00	16.25	19.42	30.08c	39.92
A2N4	2.58	4.92	8.63	11.42	13.67	16.75	16.00a	24.11
A3N1	2.33	5.08	7.29	10.75	14.67	19.17	24.67bc	34.50
A3N2	2.08	4.58	8.63	10.50	14.17	18.50	22.67abc	26.50
A3N3	2.42	5.00	7.92	11.42	14.46	17.88	20.29ab	28.17
A3N4	2.33	4.42	8.44	11.38	14.63	18.54	19.83ab	19.21

Ket: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama ada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf 5%.

Interaksi dosis pupuk kandang ayam dan dosis pupuk NPK, pada umur 1 MST sampai 6 MST dan 8 MST tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah daun. Pengaruh sangat nyata hanya ditunjukkan pada umur 7 MST. Pada umur 8 MST, A2N3 menunjukkan jumlah daun terbanyak. Hal tersebut mungkin disebabkan pada interaksi dosis tersebut terjadi interaksi pemenuhan unsur N oleh pupuk kandang

ayam terhadap dosis pupuk NPK. Unsur N merupakan salah satu hara utama bagi pertumbuhan vegetatif tanaman seperti daun, akar, dan batang. Peranan utama nitrogen bagi tanaman adalah untuk merangsang pertumbuhan secara keseluruhan khususnya batang, cabang, dan daun (Hardjowigeno, 2007).

3. Jumlah Cabang

Perlakuan tunggal dosis pupuk kandang ayam, pada umur 5 MST sampai 7 MST tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah cabang. Pengaruh nyata hanya ditunjukkan pada umur 8 MST. Pada umur 8 MST, cabang terbanyak ditunjukkan oleh perlakuan 25 ton/ha (19.97 buah) tidak berbeda nyata dengan perlakuan 20 ton/ha (16.27 buah) tetapi berbeda nyata dengan jumlah cabang terendah pada perlakuan 30 ton/ha (13.51 buah).

Pengaruh nyata yang diberikan dosis pupuk kandang ayam pada umur 8 MST (Tabel 5) tidak sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan Kusuryadiana (2006) dimana pupuk kandang ayam memberikan pengaruh nyata dari umur 4 MST sampai 6 MST. Hal tersebut dikarenakan percabangan tumbuh secara lambat karena pada umur 4 MST cabang belum muncul pada setiap tanaman. Keterlambatan tersebut terjadi karena adanya pembagian penggunaan zat hara untuk pertumbuhan organ-organ tanaman. Seperti dikemukakan oleh Hardjowigeno (2007) bahwa unsur hara N diperlukan tanaman untuk pembentukan klorofil dan merangsang pertumbuhan vegetatif tanaman seperti batang, cabang, dan daun.

Perlakuan tunggal dosis pupuk NPK tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah cabang pada umur 5 MST sampai 7 MST. Pengaruh sangat nyata hanya ditunjukkan pada umur 8 MST. Pada umur 8 MST, jumlah cabang terbanyak ditunjukkan oleh perlakuan 50 % NPK (17.81 buah) tidak berbeda nyata dengan perlakuan 75 % NPK (16.73 buah), tetapi berbeda nyata dengan jumlah cabang terendah pada perlakuan 25 % NPK (12.20 buah).

Sama halnya dengan pengaruh dosis pupuk kandang ayam yang terjadi pada umur 8 MST, dosis pupuk NPK juga menunjukkan pengaruh yang nyata pada umur 8 MST (Tabel 5). Pada umur 8 MST, diduga nitrogen sudah dapat digunakan secara optimal oleh tanaman untuk pembentukan cabang seperti ditunjukkan oleh perlakuan 50 % NPK yang memiliki jumlah cabang terbanyak. Hartman dan Kester (1983), menerangkan bahwa munculnya cabang dipengaruhi oleh hormon endogen yang ada pada tanaman yakni auksin, giberelin, dan sitokinin. Menurut Salisbury dan Ross (1995), nitrogen merupakan komponen utama sitokinin, dimana sitokinin tersebut dapat memacu pembelahan sel sehingga meningkatkan cabang yang terbentuk, pemanjangan cabang, dan memacu perkembangan kloroplas serta sintesis klorofil.

Interaksi dosis pupuk kandang ayam dan dosis pupuk NPK, pada umur 5 MST sampai 7 MST tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah cabang. Pengaruh sangat nyata hanya ditunjukkan pada umur 8 MST. Pada umur 8 MST, jumlah cabang terbanyak ditunjukkan oleh perlakuan A2N3 (5.63 buah) berbeda nyata dengan perlakuan A3N4 (2.77 buah) dan jumlah cabang terendah pada perlakuan A3N3 (2.59 buah), tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Tidak berbeda dengan perlakuan tunggal dosis pupuk kandang ayam dan dosis pupuk NPK, interaksi yang terjadi antara dosis pupuk kandang ayam dengan dosis pupuk NPK juga terjadi pada umur 8 MST (Tabel 6). Interaksi tertinggi ditunjukkan oleh A2N3 dengan jumlah cabang terbanyak. Hal tersebut diduga karena kandungan pada interaksi tersebut dapat memenuhi kebutuhan hara yang dibutuhkan tanaman. Menurut Gardner *et al.* (1991), percabangan pada tanaman dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya adalah air dan mineral. Percabangan sangat tergantung pada faktor-faktor yang menguntungkan pertumbuhan vegetatif yang cepat. Nitrogen yang cukup mempunyai pengaruh dominan pada percabangan.

4. Jumlah Tandan Bunga

Perlakuan tunggal dosis pupuk kandang ayam memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah tandan bunga pada umur 6 MST, tetapi tidak berpengaruh nyata pada umur 7 MST sampai 9 MST. Kandungan unsur hara P yang tinggi dalam pupuk kandang ayam berpengaruh pada pembungaan, seperti yang dikemukakan oleh Lingga dan Marsono (2002) unsur hara P sangat diperlukan dalam proses asimilasi, respirasi, dan sangat dibutuhkan untuk perkembangan generatif tanaman yaitu mempercepat proses pembungaan. Dalam Tabel 5 juga terlihat bahwa peningkatan dosis pupuk kandang ayam menurunkan jumlah tandan bunga. Hal tersebut diduga karena tanaman kelebihan menyerap unsur N, seperti yang dikemukakan oleh Harjadi dan Sunaryono (1989) bahwa kelebihan nitrogen dapat menyebabkan bunga gugur di awal. Nitrogen merupakan unsur hara utama untuk pertumbuhan bagian-bagian vegetatif tanaman daun, batang, dan akar, tetapi jika diberikan berlebihan dapat menghambat pembungaan dan pembuahan. Namun menurut Sartono dan Sutapradja (1994), tidak terdapat hubungan antara jumlah bunga dengan buah.

Perlakuan tunggal dosis pupuk NPK tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah tandan bunga pada umur 6 MST, 7 MST, dan 9MST. Pengaruh nyata hanya ditunjukkan pada umur 8 MST. Jumlah tandan bunga terbanyak ditunjukkan oleh perlakuan 50 % NPK tidak berbeda nyata dengan perlakuan 100 % NPK tetapi berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Penurunan dosis pupuk NPK terlihat (Tabel 5) optimal pada perlakuan 50 % NPK, khususnya pada umur 8 MST dimana perlakuan berpengaruh nyata. Hal tersebut di duga karena unsur K tersedia cukup dan dapat

digunakan secara optimal. Lingga dan Marsono (2004) yang menyatakan bahwa kalium (K) juga berperan dalam memperkuat tubuh tanaman agar daun, bunga, dan buah tidak mudah gugur.

Tabel 5. Respon jumlah cabang dan jumlah tandan bunga tanaman tomat terhadap perlakuan tunggal dosis pupuk kandang ayam (A) dan dosis pupuk NPK (N).

Perlakuan	Jumlah Cabang (MST)				Jumlah Tandan Bunga (MST)			
	5	6	7	8	6	7	8	9
Pupuk Kandang Ayam								
20 ton/ha	1.26	3.22	3.52	4.07ab	3.23b	3.99	5.41	5.84
25 ton/ha	1.13	3.04	3.46	4.24b	2.32ab	3.89	4.83	6.79
30 ton/ha	1.20	2.95	3.25	3.38a	2.26a	3.67	4.27	4.97
Pupuk NPK								
100 % NPK	1.14	2.76	3.36	3.90ab	2.44	3.56	5.40b	5.86
75 % NPK	1.19	3.19	3.64	4.18b	2.54	3.86	4.88b	5.38
50 % NPK	1.31	3.34	3.74	4.45b	2.97	4.69	5.71b	7.61
25 % NPK	1.14	2.99	2.90	3.05a	2.46	3.28	3.35a	4.61

Ket: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf 5%.

Tabel 6. Respon jumlah cabang dan jumlah tandan bunga tanaman tomat terhadap interaksi dosis pupuk kandang ayam (A) dan dosis pupuk NPK (N).

Perlakuan	Jumlah Cabang (MST)				Jumlah Tandan Bunga(MST)			
	5	6	7	8	6	7	8	9
A1N1	1.17	2.56	2.58	3.27ab	3.00	2.50a	4.17a	4.62
A1N2	1.33	3.50	3.92	4.27abc	3.21	3.58a	4.75ab	5.79
A1N3	1.42	3.65	4.17	5.15bc	3.71	6.25a	8.58b	8.95
A1N4	1.13	3.18	3.42	3.58abc	3.00	3.63a	4.13a	4.00
A2N1	1.08	3.10	4.08	4.48abc	2.21	4.08a	5.85ab	6.54
A2N2	1.08	3.00	3.33	4.06abc	2.25	3.00a	3.67a	5.04
A2N3	1.25	3.42	3.92	5.63c	2.69	5.08a	6.13ab	8.97
A2N4	1.08	2.64	2.50	3.74abc	2.13	3.38a	4.89ab	8.83
A3N1	1.17	2.60	3.42	3.94abc	2.10	4.08a	6.19ab	6.43
A3N2	1.17	3.08	3.67	4.22abc	2.17	5.00a	6.21ab	5.31
A3N3	1.25	2.96	3.13	2.59a	2.50	2.75a	2.42a	4.92
A3N4	1.21	3.15	2.79	2.77a	2.25	2.83a	2.26a	3.21

Ket: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf 5%.

Interaksi dosis pupuk kandang ayam dan dosis pupuk NPK tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah tandan bunga pada umur 6 MST dan 9 MST. Pengaruh nyata ditunjukkan pada umur 7 MST dan berpengaruh sangat nyata pada umur 8 MST. Jumlah tandan bunga terbanyak pada umur 8 MST ditunjukkan oleh perlakuan A1N3 tidak berbeda nyata dengan A1N2, A2N1, A2N3, A2N4, A3N1, dan A3N2, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Jumlah tandan bunga ternyata berkorelasi positif dengan jumlah cabang, seperti yang dikemukakan oleh Sutapradja (2008)

bahwa meningkatnya jumlah tandan bunga dan jumlah bunga diakibatkan meningkatnya jumlah cabang, sehingga semakin banyak cabang produktif akan menghasilkan jumlah tandan bunga dan jumlah bunga yang lebih banyak pula.

5. Jumlah dan Total Bobot Buah per Tanaman

Perlakuan tunggal dosis pupuk kandang ayam tidak memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah buah per tanaman. Jumlah buah terbanyak ditunjukkan oleh perlakuan 25 ton/ha (3.79 buah per tanaman). Tidak adanya pengaruh yang nyata terhadap jumlah buah memperlihatkan hasil yang berbeda dengan hasil penelitian Kusuryadiana (2006) dimana adanya pengaruh yang nyata terhadap jumlah buah. Namun terlihat dalam Tabel 7, peningkatan dosis optimal pupuk kandang ayam terdapat pada perlakuan 25 ton/ha yang menghasilkan jumlah buah lebih banyak. Hal ini menunjukkan bahwa takaran pupuk kandang ayam yang diberikan mampu meningkatkan metabolisme tanaman. Peningkatan ini mungkin disebabkan oleh keunggulan pupuk kandang ayam, karena selain mengandung unsur N, P (makro) juga mengandung unsur mikro meskipun dalam jumlah rendah, serta senyawa-senyawa lain seperti hormon dan energi (Mulyati *et al*, 2007).

Perlakuan tunggal dosis pupuk NPK memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah buah per tanaman. Jumlah buah terbanyak ditunjukkan oleh perlakuan 100 % NPK (4.64 buah per tanaman) tidak berbeda nyata dengan perlakuan 100 % NPK dan 50 % NPK, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan 25 % NPK (1.64 buah per tanaman). Penurunan dosis pupuk NPK terlihat (Tabel 7) berpengaruh nyata belum dapat menghasilkan jumlah buah per tanaman sesuai dengan yang diharapkan. Hal tersebut karena kurangnya unsur hara makro yang dibutuhkan oleh tanaman. Hasil penelitian yang dilakukan Sosiawati, Kus, dan Muhammad (2011) menyebutkan bahwa pemberian pupuk NPK mempengaruhi jumlah bunga, jumlah buah per tanaman, dan bobot buah per tanaman.

Interaksi dosis pupuk ayam dan dosis pupuk NPK tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah buah per tanaman. Hal tersebut menunjukkan bahwa peningkatan dosis pupuk kandang ayam belum mampu berinteraksi dengan pengurangan dosis pupuk NPK yang diberikan kepada tanaman, penurunan dosis pupuk NPK berpengaruh lebih kuat sehingga mempengaruhi penurunan jumlah buah yang dihasilkan per tanaman. Poerwowidodo (1992) menyatakan bahwa bila salah satu faktor berpengaruh lebih kuat daripada faktor lainnya, maka pengaruh faktor lainnya tersebut akan tertutupi dan bila masing-masing faktor mempunyai sifat yang jauh berbeda pengaruh dan sifat kerjanya maka akan menghasilkan hubungan yang berpengaruh tidak nyata.

Perlakuan tunggal dosis pupuk kandang ayam tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap total bobot buah per tanaman. Hasil penelitian (Tabel 7) masih belum menunjukkan adanya pengaruh nyata dosis pupuk kandang ayam terhadap total bobot buah per tanaman, berbeda dengan hasil penelitian Kusuryadiana (2006) dimana adanya pengaruh nyata terhadap total bobot buah per tanaman. Peningkatan dosis pupuk kandang ayam menunjukkan adanya peningkatan total bobot buah per tanaman yang ditunjukkan oleh 25 ton/ha, berbeda dengan hasil penelitian Luthfyrahman dan Anas (2013) meskipun belum dapat menyamai hasilnya, dimana pada peningkatan dosis pupuk kandang ayam melebihi dosis optimal 24.375 ton per ha akan menurunkan hasil panen tomat.

Perlakuan tunggal dosis pupuk NPK memberikan pengaruh sangat nyata terhadap total bobot buah per tanaman. Total bobot buah terberat ditunjukkan oleh perlakuan 100 % NPK (82.68 gram per tanaman) berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Penurunan dosis pupuk NPK berpengaruh nyata dengan total bobot buah per tanaman (Tabel 7), berkorelasi positif dengan jumlah buah yang dihasilkan pertanaman. Seperti yang telah disebutkan oleh Mulyati *et al* (2007) bahwa pemberian pupuk NPK memberikan pengaruh yang nyata terhadap bobot buah per tanaman.

Interaksi dosis pupuk ayam dan dosis pupuk NPK tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap total bobot buah per tanaman. Total bobot buah terberat ditunjukkan oleh perlakuan A2N1 (122.64 gram per tanaman), sedangkan total bobot buah teringan ditunjukkan oleh perlakuan A1N4 (17.43 gram per tanaman). Hal tersebut sama dengan hasil penelitian yang didapat oleh Luthfyrahman dan Anas (2013) dimana tidak adanya interaksi antara dosis pupuk kandang ayam dengan dosis pupuk NPK.

6. Diameter dan Bobot per Buah

Perlakuan tunggal dosis pupuk kandang ayam tidak memberikan pengaruh nyata terhadap diameter buah. Peningkatan dosis pupuk kandang ayam yang tidak memberikan pengaruh nyata terhadap diameter buah yang mengalami penurunan (Tabel 8). Hasil yang didapatkan ini tidak berbeda dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Luthfyrahman dan Anas (2013) dimana tidak adanya pengaruh nyata yang diberikan terhadap diameter tanaman. Hal tersebut mungkin disebabkan karena adanya korelasi negatif dengan jumlah buah per tanaman, semakin banyaknya buah yang dihasilkan menyebabkan ukuran atau diameter buah yang dihasilkan semakin kecil.

Perlakuan tunggal dosis pupuk NPK tidak memberikan pengaruh nyata terhadap diameter buah. Diameter buah pada perlakuan 50 % NPK terlihat lebih kecil dari 25 % NPK (Tabel 7), tetapi secara umum penurunan dosis tersebut menghasilkan

bobot buah yang lebih kecil. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Sosiawati *et al* (2011) menyebutkan bahwa diameter buah tomat akan lebih baik jika dilakukan peningkatan pupuk NPK.

Tabel 7. Respon jumlah, total bobot buah tomat per tanaman, diameter, dan bobot per buah terhadap perlakuan tunggal dosis pupuk kandang ayam dan dosis pupuk NPK.

Perlakuan	Jumlah Buah/Tanaman	Total Bobot Buah /Tanaman (g)	Bobot Buah /Hektar (ton)	Diameter (cm)	Bobot/ Buah (g)
Pupuk Kandang Ayam					
20 ton/ha	2.94	47.91	1.92	3.03	16.31
25 ton/ha	3.79	61.39	2.46	2.52	16.19
30 ton/ha	2.58	37.49	1.50	2.48	14.51
Pupuk NPK					
100%NPK	4.64b 3.03a	82.68b	3.31	3.02	17.82
75 % NPK	b 3.11a	45.98ab	1.84	2.66	15.19
50 % NPK	b	47.21ab	1.89	2.47	15.18
25 % NPK	1.64a	19.85a	0.79	2.55	12.11

Ket: angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf 5%

Interaksi dosis pupuk ayam dan dosis pupuk NPK tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap diameter buah. Tidak adanya interaksi yang nyata ini sama dengan hasil penelitian yang didapatkan oleh Luthfyrakhman dan Anas (2013). Kelebihan pupuk kandang ayam yang memiliki kandungan unsur makro dan mikro dapat menutupi kekurangan unsur hara yang disebabkan oleh penurunan dosis NPK. Unsur Ca yang merupakan hara makro yang terdapat dalam pupuk kandang memiliki peran penting dalam pembesaran ukuran atau diameter buah. Unsur Ca berperan dalam pembentukan dinding sel sehingga ukuran buah dapat menjadi bertambah besar (Hochmuth dan Hochtmoth, 2001). Namun banyaknya unsur Ca yang diserap berkorelasi negatif dengan penyerapan unsur K. Suhu yang tinggi selama penelitian berlangsung menyebabkan tanaman banyak menyerap nitrogen, fosfor, dan kalium. Banyaknya unsur K akan menurunkan jumlah Ca sehingga tanaman kekurangan unsur Ca (Hardjowigeno, 2007).

Perlakuan tunggal dosis pupuk kandang ayam tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap bobot per buah. Sama halnya dengan diameter buah yang berkorelasi negatif dengan jumlah buah yang dihasilkan per tanaman. Semakin banyak jumlah buah (Tabel 7) yang dihasilkan menyebabkan semakin ringan bobot per buah yang dihasilkan karena pembagian unsur hara terhadap masing-masing buah. Peningkatan dosis pupuk kandang ayam yang diberikan menyebabkan penurunan

bobot per buah, seperti yang telah dijelaskan sebelumnya oleh Sutedjo (2002), bahwa nitrogen yang diserap berlebihan oleh tanaman dapat menghambat pembuahan.

Perlakuan tunggal dosis pupuk NPK memberikan pengaruh yang nyata terhadap bobot per buah. Bobot per buah terberat ditunjukkan oleh perlakuan 100 % NPK (17.82 gram). Penurunan dosis NPK berpengaruh nyata menurunkan bobot per buah (Tabel 7). Hal tersebut dikarenakan tanaman kekurangan unsur hara. Harjadi (1997) menyebutkan bahwa pemberian pupuk NPK menghasilkan senyawa yang selain digunakan untuk pertumbuhan vegetatif, sebagian lagi disimpan dalam cadangan makanan berupa buah.

Tabel 8. Respon jumlah, total bobot buah tomat per tanaman, diameter, dan bobot per buah terhadap interaksi dosis pupuk kandang ayam (A) dan dosis pupuk NPK (N).

Perlakuan	Jumlah Buah /Tanaman	Total Bobot Buah /Tanaman (g)	Bobot Buah /Hektar (ton)	Diameter (cm)	Bobot /Buah
A1N1	3.25	66.39	2.66	3.05	20.43
A1N2	3.83	61.05	2.44	2.84	15.93
A1N3	3.42	46.81	1.87	2.50	13.70
A1N4	1.25	17.43	0.70	3.72	13.94
A2N1	6.92	122.64	4.91	2.89	17.73
A2N2	2.67	35.59	1.42	2.65	13.35
A2N3	3.92	65.15	2.61	2.61	16.63
A2N4	2.22	29.55	1.18	1.93	13.30
A3N1	3.75	59.03	2.36	3.12	15.74
A3N2	2.58	41.29	1.65	2.50	15.98
A3N3	2.00	29.68	1.19	2.32	14.84
A3N4	2.00	19.97	0.80	2.65	9.98

Interaksi dosis pupuk ayam dan dosis pupuk NPK tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap bobot per buah. Bobot per buah terberat masih ditunjukkan A1N1 (Tabel 8) yang merupakan dosis rekomendasi. Hal ini menunjukkan interaksi lainnya belum bisa menghasilkan interaksi yang optimal sehingga tidak dapat menyediakan unsur hara yang cukup dan sesuai untuk dapat menghasilkan bobot per buah yang lebih baik dari A1N1. Seperti yang dijelaskan oleh Nurhayati (2006), tanaman dapat berproduksi dengan baik jika unsur hara yang dibutuhkan tersedia dalam jumlah yang cukup.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa: Pemberian dosis pupuk kandang ayam 100% memberikan hasil tertinggi untuk tinggi tanaman, jumlah daun, diameter buah dan bobot per buah, pupuk kandang ayam 125% memberikan hasil tertinggi untuk jumlah cabang, jumlah tandan bunga, jumlah buah, dan total bobot buah.

Pemberian dosis pupuk NPK 100% memberikan hasil tertinggi untuk jumlah buah, total bobot buah, diameter buah dan bobot per buah, pupuk NPK 50% memberikan hasil tertinggi untuk tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah cabang, dan jumlah tandan bunga.

Interaksi pupuk kandang ayam 125% dengan pupuk NPK 50% memberikan hasil tertinggi untuk jumlah daun, jumlah cabang, dan jumlah tandan bunga. Interaksi pupuk kandang ayam 125% dengan pupuk NPK 100% memberikan hasil tertinggi untuk jumlah buah dan total bobot buah. Interaksi pupuk kandang ayam 100% dengan pupuk NPK 50% memberikan hasil tertinggi untuk tinggi tanaman, interaksi pupuk kandang ayam 100% dengan pupuk NPK 25% memberikan hasil tertinggi untuk diameter buah, pupuk kandang ayam 100% dengan pupuk NPK 100% memberikan hasil tertinggi untuk bobot per buah.

Peningkatan dosis pupuk kandang ayam 125% memberikan hasil tertinggi untuk jumlah buah dan total bobot buah, sedangkan pengurangan dosis NPK 50% memberikan hasil tertinggi untuk jumlah daun, jumlah cabang, dan jumlah tandan bunga.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2009. Budidaya Tomat secara Komersil. Jakarta: Penebar Swadaya.
- _____. 2010. <http://www.deptan.go.id/teknologi/horti/tomat.htm>. [19 Juli 2012].
- Firmanto, B.H. 2011. Sukses Bertanam Tomat secara Organik. Bandung: Angkasa Bandung.
- Gardner, F. P., Pearce B., Mitchell, R. L. 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya (Terjemahan H. Susilo). Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Hardjowigeno, S. 2007. Ilmu Tanah. Jakarta: Akademika Pressindo.
- Hartman dan Kester. 1983. *Plant Propagation Principle and Practice*. Prentice Hall International Inc. Engelwoods Clifs. New Jersey.
- Harjadi, S. S., dan H. Sunaryono. 1989. Budidaya Tomat. Dalam: Harjadi, S. S. (Ed.) Dasar-dasar Holtikultura. Jurusan Budidaya Pertanian. Fakultas Pertanian IPB. Bogor.
- Harjadi, Setyati. 1997. Pengantar Agronomi. Gramedia. Jakarta.
- Hasibuan, B. E. 2004. Pupuk dan Pemupukan. Universitas Sumatera Utara. Medan: USU Press Medan.
- Hocmuth G. J., R.C. Hochtmoth. 2001. *Nutrient Solution Formulation for Hidroponic. (perlite, Rockwool, NFT) Tomatoes in Florida*. Department of Horticultural Science, Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Science, University of Florida. http://edis.ifas.ufl.edu.File://A:\Nutrient Solution/BODY_CV216.htm. [18 Februari 2013].
- Kusuryadiana, Nurdin. 2006. Pengaruh Frekuensi Pemberian Pupuk Mikroba EM-4 dan Dosis Pupuk Kandang Ayam terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tomat (*Lycopersicum esculentum Mill.*) Varietas Monica F1. Skripsi. Universitas Mercubuana Press. Jakarta.
- Lingga, P. dan Marsono. 2002. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Jakarta: Penebar Swadaya.
- _____. 2004. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Luthfyrahman, Haveef dan Anas D. Susila. 2013. Optimasi Pupuk Anorganik dan Pupuk Kandang Ayam pada Budidaya Tomat Hibrida (*Lycopersicum esculentum*

- Mill. L.*). Departemen Agronomi dan Holtikultura Fakultas Pertanian IPB. *Bul. Agronomi* 1 (1): 119-126.
- Martin, E.C., D.C. Slack., K.A. Tanksley, and B. Basso. 2006. *Effects of Fresh and Composted Dairy Manure Applications on Alfalfa Yield and the Environment in Arizona. Agron. J.* 98: 80-84.
- Mulyati, R.S. Tejowulan, dan V.A. Otarina. 2007. Respon Tanaman Tomat terhadap Pemberian Pupuk Kandang Ayam dan Urea terhadap Pertumbuhan dan Serapan N. Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian UNRAM. *Agroteksos* vol. 17 (1): 51-56.
- Munawar, Ali. 2011. *Kesuburan Tanah dan Nutrisi Tanaman*. Bogor: IPB Press.
- Nurhayati, H. M. Y. 2006. *Dasar-dasar Ilmu Tanah*. Universitas Lampung. Lampung.
- Poerwowidodo. 1992. *Telaah Kesuburan Tanah*. Bandung: Angkasa Bandung.
- Salisbury, F. B. dan C. W. Ross. 1995. *Fisiologi Tumbuhan* Jilid 3. (terjemahan Lukman, D. R., dan Sumaryono). ITB. Bandung.
- Sartono, P. dan H. Sutapradja. 1994. Pengaruh Jarak Tanam dan Pemangkasan Cabang terhadap Produksi Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) Cultivar Hibrid FMT-22. *Bul. Penel. Hort.* XXVII (1): 35-40.
- Sosiawati, Fadhlina, Kus Hendarto dan Muhammad Kamal. 2011. Pengaruh Takaran Bahan Organik dan Pupuk NPK (16:16:16) pada Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.). <http://fp.unila.ac.id/index.php/penelitian/42-penelitian-mahasiswa/200-pengaruh-takaran-bahan-organik-dan-pupuk-npk-161616-pada-pertumbuhan-dan-produksi-tanaman-tomat-lycopersicum-esculentum-mill-.html>. [18 Februari 2013].
- Subhan, N. Nurtika, dan N. Gunadi. 2009. Respon Tanaman Tomat terhadap Penggunaan Pupuk Majemuk NPK 15-15-15 pada Tanah Latosol pada Musim Kemarau. Balai Penelitian Tanaman Sayuran. Lembang. Bandung.
- Sutapradja, H. 2008. Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Tomat Kultivar Intan dan Mutiara pada Berbagai Jenis Tanaman Tomat. Balai Penelitian Tanaman Sayuran. Lembang. Bandung.
- Sutedjo, M. M. 2002. *Pupuk dan Cara Pemupukan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Wigati, E.S., A. Syukur, dan D.K.Bambang. 2006. Pengaruh takaran bahan organik dan tingkat kelengasan tanah terhadap serapan fosfor oleh kacang tunggak di tanah pasir pantai. *J. I. Tanah Lingk.* 6 (2).