

RESPON PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN TOMAT (*Lycopersicum esculentum*. Mill) TERHADAP PEMBERIAN KOMBINASI DOSIS PUPUK KANDANG SAPI DAN PUPUK NPK

Growth and Yield Responses of Tomato (*Lycopersicum esculentum*. Mill) under Combination of NPK Fertilizer and Cow Manure Addition

Meliyana Yudita¹⁾, Muhardi²⁾, Dastar Sarro²⁾

¹⁾Mahasiswa Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Tadulako

²⁾Staf Dosen Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Tadulako

Jl. Soekarno-Hatta Km 9, Tondo-Palu 94118, Sulawesi Tengah. Telp. 0451-429738

Email : Meliyanayudita39@gmail.com, bedepe_adi@yahoo.co.id, Dastar.sarro07@gmail.com

ABSTRACT

The addition of cow manure is highly recommended, particularly for improving the physical, chemical and biological properties of soil as a medium for plant growth. Tomato plants require relatively large amounts of NPK nutrients. Nitrogen is needed for protein production, leaf growth, and metabolic process supports such as photosynthesis. Phosphorus plays an important role in stimulating root growth and forming a good root system in young plants, and as a constituent material for nucleic acids, fats, and proteins. Potassium plays a role in helping the formation of proteins and carbohydrates, increasing plant resistance to pests and diseases, and improving the quality of crop yields. This study aimed to determine the addition of cow manure and NPK fertilizers that resulted in the best growth and yield of tomato plants (*Lycopersicum esculentum*. Mill). This research was carried out from March to May 2018 in Maku village, Dolo sub-district, Sigi district. This study used a randomized block design (RBD) with six treatments included control (with no fertilizer added; P0), 10 t cow manure/ha (P1), 20 t cow manure/ha (P2), 500 kg NPK fertilizer/ha (P3), 10 t cow manure/ha + 500 kg NPK fertilizer/ha (P4) and 20 t cow manure/ha + 500 kg NPK fertilizer/ha (P5). The best growth and yield of tomato plants was found in 20 t cow manure/ha + 500 kg NPK fertilizer/ha (P5) treatment.

Keywords: Combination, Cow Manure, Dosage, *Lycopersicum esculentum*. Mill. and NPK Fertilizer.

ABSTRAK

Pemberian pupuk kandang sapi sangat dianjurkan terutama untuk memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah, sebagai media pertumbuhan tanaman. Tanaman tomat juga memerlukan unsur hara NPK dalam jumlah yang relatif banyak. Nitrogen diperlukan untuk produksi protein, pertumbuhan daun, dan mendukung proses metabolisme seperti fotosintesis. Fosfor berperan dalam memacu pertumbuhan akar dan pembentukan sistem perakaran yang baik pada tanaman muda, sebagai bahan penyusun inti sel (asam nukleat), lemak, dan protein. Kalium berperan membantu pembentukan protein dan karbohidrat, meningkatkan resistensi tanaman terhadap hama dan penyakit, serta memperbaiki kualitas hasil tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pemberian pupuk kandang sapi dan pupuk NPK yang memberikan pengaruh paling baik terhadap respon pertumbuhan dan hasil tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum*. Mill). Penelitian ini dilaksanakan di lahan Desa Maku, Kecamatan Dolo, Kabupaten Sigi, Sulawesi Tengah. penelitian berlangsung pada bulan Maret sampai dengan bulan Mei 2018. Penelitian menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 6 perlakuan yaitu P0 = kontrol (Tanpa pupuk), P1 = Pupuk kandang sapi 10 ton/ha (setara dengan 5,67 kg per bedeng), P2 = pupuk kandang sapi 20

ton/ha (setara dengan 11,34 kg per bedeng), P3 = pupuk NPK 500 kg/ha (setara dengan 280 g per bedeng), P4 = pupuk kandang sapi 10 ton/ha + pupuk NPK 500 kg/ha dan P5 = pupuk kandang sapi 20 ton/ha + pupuk NPK 500 kg/ha. Setiap perlakuan diulang sebanyak 4 kali, sehingga terdapat 24 unit percobaan. Setiap unit percobaan terdapat 20 tanaman. Hasil penelitian menunjukkan pemberian pupuk kandang sapi dan pupuk NPK memberikan pengaruh paling baik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat yaitu perlakuan pupuk kandang sapi 20 ton/ha + pupuk NPK 500 kg/ha (P5) hampir pada semua parameter pengamatan terkecuali tinggi tanaman tomat.

Kata Kunci: Pupuk Kandang Sapi, Pupuk NPK, Tomat (*Lycopersicum esculentum*. Mill).

PENDAHULUAN

Tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) banyak dikonsumsi masyarakat Indonesia dan dunia. Konsumsi tomat segar dan olahan meningkat terus, seiring dengan meningkatnya kebutuhan manusia pada gizi yang seimbang. Namun sampai sekarang ini petani tomat di Indonesia masih kesulitan untuk memenuhi permintaan tomat segar dan olahan, bahkan produk-produk tomat olahan seperti saos dan sambal masih dicampur dengan tepung singkong, ubi dan pepaya (Bernadius, 2004).

Di Sulawesi Tengah, tanaman tomat telah lama diusahakan oleh petani sebagai tanaman yang bersifat komersil, yaitu dicirikan sebagian besar hasil produknya ditujukan untuk memenuhi permintaan pasar. Produksi buah tomat di Sulawesi Tengah dari tahun 2014 ke tahun 2015 mengalami penurunan. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik dan Direktorat Jendral Hortikultura (2015), produksi tomat di Sulawesi Tengah pada tahun 2014 sebesar 16.536 ton, kemudian pada tahun 2015 menurun menjadi 12.840 ton.

Usaha yang dilakukan untuk meningkatkan produktivitas lahan pertanian khususnya untuk budidaya tanaman tomat, tidak berbeda dengan tanaman pertanian lainnya, salah satunya pemupukan. Pupuk yang diberikan dapat berupa pupuk organik dan pupuk anorganik. Pemberian pupuk kandang sapi adalah sangat dianjurkan terutama untuk memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah, sebagai media pertumbuhan tanaman. Dalam pemberian pupuk organik (pupuk kandang) yang harus

mendapatkan perhatian seperti: waktu pemberiannya, takaran/jumlahnya (dosis), cara pemberian, dan jenis pupuk yang diberikan (Djuarnani dan Setiawan, 2006).

Pupuk organik sangat bermanfaat dalam meningkatkan kesuburan tanah dan meningkatkan kualitas lahan secara berkelanjutan. Salah satu jenis pupuk organik tersebut adalah pupuk kandang sapi. Menurut Noverina dalam Sutedjo (2006) kandungan pupuk kandang sapi terdiri unsur-unsur utama yaitu, N = 2,2 %, P₂O₅ = 4,34%, K₂O = 2,09%, unsur ini merupakan unsur yang utama dibutuhkan tanaman dalam pertumbuhannya. Pemberian pupuk kandang dalam tanah akan berpengaruh terhadap ketersediaan unsur hara bagi tanaman, selanjutnya mendorong dalam pertumbuhan tanaman menuju kearah yang lebih baik. Pupuk kandang tersebut merupakan bahan organik yang dapat dimanfaatkan tanaman secara optimal bila telah mengalami dekomposisi.

Pemberian pupuk kandang sapi merupakan salah satu upaya yang dapat di tempuh dalam memaksimalkan hasil tanaman. Menurut Sarno (2009), pemupukan dilakukan sebagai upaya untuk mencukupi kebutuhan hara tanaman agar tujuan produksi dapat dicapai, namun apabila penggunaan pupuk yang tidak bijaksana atau berlebihan dapat menimbulkan masalah bagi tanaman yang diusahakan, seperti keracunan, rentan terhadap hama dan penyakit, kualitas produksi rendah dan selain itu pula biaya produksi tinggi dan dapat menimbulkan pencemaran. Pemberian pupuk kandang sapi diharapkan dapat meningkatkan

kesuburan tanah dan pada akhirnya dapat memperbaiki pertumbuhan dan hasil tanaman.

Tanaman tomat termasuk tanaman yang memerlukan unsur hara NPK dalam jumlah yang relatif banyak. Nitrogen diperlukan untuk produksi protein, pertumbuhan daun, dan mendukung proses metabolisme seperti fotosintesis. Fosfor berperan dalam memacu pertumbuhan akar dan pembentukan sistem perakaran yang baik pada tanaman muda, sebagai bahan penyusun inti sel (asam nukleat), lemak, dan protein. Kalium berperan membantu pembentukan protein dan karbohidrat, meningkatkan resistensi tanaman terhadap hama dan penyakit, serta memperbaiki kualitas hasil tanaman (Dou, 2004).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 6 perlakuan kombinasi pupuk kandang sapi dan pupuk NPK yaitu: P0 = kontrol (Tanpa pupuk), P1 = Pupuk kandang sapi 10 ton/ha (setara dengan 5,67 kg per bedeng), P2 = pupuk kandang sapi 20 ton/ha (setara dengan 11,34 kg per bedeng), P3 = pupuk NPK 500 kg/ha (setara dengan 280 g per bedeng), P4 = pupuk kandang sapi 10 ton/ha + pupuk NPK 500 kg/ha, P5 = pupuk kandang sapi 20 ton/ha + pupuk NPK 500 kg/ha. Setiap perlakuan diatas diulangi sebanyak 4 kali, sehingga terdapat 24 unit percobaan, Setiap unit percobaan terdapat 20 tanaman.

Variabel Pengamatan.

1. Tinggi tanaman (cm), dilakukan sebanyak 5 kali, pada umur 7 HST, 14 HST, 21 HST, 28 HST, dan 35 HST yang diukur dari pangkal batang sampai dengan pucuk tanaman.
2. Jumlah bunga per tanaman. dihitung dengan banyaknya bunga yang tumbuh disetiap tanaman yang dihitung pada saat bunga mulai tumbuh pada umur 35 HST, 42 HST dan 49 HST.

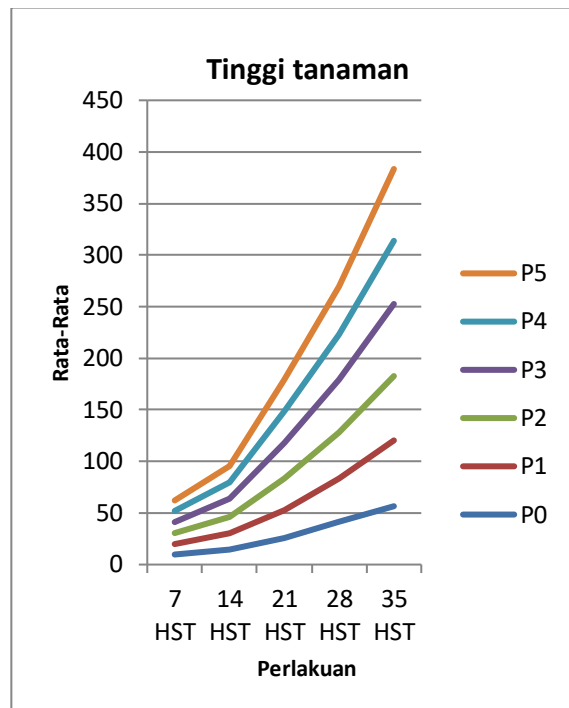
3. Bobot buah per tanaman (g), Bobot buah per tanaman dihitung pada setiap panen 1 sampai 4 kali panen.
4. Bobot buah per plot (kg), Hasil buah per plot dihitung pada setiap panen 1 sampai 4 kali panen.

Analisis Data. Untuk mengetahui pengaruh perlakuan dilakukan analisis stastistika dengan menggunakan uji F 0,05. Perlakuan yang berpengaruh dilanjutkan dengan uji beda nyata jujur (BNJ) 0,05 untuk mengetahui perbedaan antara perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Tinggi Tanaman. Hasil analisis varian menunjukkan bahwa perlakuan pemberian pupuk kandang sapi dan pupuk NPK berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman tomat pada semua umur pengamatan. Nilai rata-rata tinggi tanaman tomat pada pemberian pupuk kandang sapi dan pupuk NPK disajikan pada Grafik 1.



Grafik 1. Tinggi Tanaman Tomat pada Pemberian Pupuk Kandang Sapi dan Pupuk NPK

Tabel 1. Rata-Rata Jumlah Bunga Per Tanaman Tomat pada Pemberian Pupuk Kandang Sapi dan Pupuk NPK

Perlakuan	Waktu Pengamatan		
	35 HST	42 HST	49 HST
P0	1,90	2,92	4,29 ^a
P1	2,08	3,23	4,56 ^{ab}
P2	1,99	2,99	4,30 ^{ab}
P3	2,23	3,51	5,17 ^{ab}
P4	2,24	3,28	4,92 ^{ab}
P5	2,51	3,82	5,64 ^b
BNJ 5%	tn	tn	1,35

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%

Tabel 2. Rata-Rata Bobot Buah Per Tanaman (g) Tomat pada Pemberian Pupuk Kandang Sapi dan Pupuk NPK

Perlakuan	Rata-Rata	BNJ 5%
P0	758,06 ^a	
P1	846,06 ^a	
P2	835,38 ^a	254,12
P3	907,19 ^{ab}	
P4	951,94 ^{ab}	
P5	1113,00 ^b	

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%

Data yang tertera pada Grafik 1 menunjukkan bahwa tinggi tanaman tomat yang paling tinggi diperoleh pada perlakuan P3 = pupuk NPK 500 kg/ha (setara dengan 280 g per bedeng) hampir pada semua umur pengamatan yaitu 18,21 cm pada umur 14 HST, 34,63 cm pada umur 21 HST, 51,19 cm pada umur 28 HST dan 69,88 cm pada umur 35 HST, sedangkan tinggi tanaman tomat yang paling pendek diperoleh pada perlakuan P0 = kontrol (Tanpa pupuk) pada semua umur pengamatan yaitu 9,75 cm pada umur 7 HST, 14,79 cm pada umur 14 HST, 26,14 cm pada umur 21 HST, 41,36 cm pada umur 28 HST dan 56,54 cm pada umur 35 HST.

Jumlah Bunga Per Tanaman. Hasil analisis varian menunjukkan bahwa perlakuan pemberian pupuk kandang sapi dan pupuk NPK berpengaruh nyata terhadap jumlah bunga per tanaman tomat pada umur pengamatan 49 HST, sedangkan pada umur pengamatan 35 HST dan 42 HST berpengaruh tidak nyata. Nilai rata-rata jumlah bunga per tanaman tomat pada pemberian pupuk kandang sapi dan pupuk NPK disajikan pada Tabel 1.

Uji BNJ 5% pada Tabel 1 menunjukkan bahwa jumlah bunga per tanaman tomat yang paling banyak diperoleh pada perlakuan P5 = pupuk kandang sapi 20 ton/ha + pupuk NPK 500 kg/ha pada semua umur pengamatan yaitu 2,51 pada umur 35 HST, 3,82 pada umur 42 HST dan 5,64 pada umur 49 HST, sedangkan jumlah bunga per tanaman tomat yang paling sedikit diperoleh pada perlakuan P0 = kontrol (Tanpa pupuk) pada semua umur pengamatan yaitu 1,90 pada umur 35 HST, 2,92 pada umur 42 HST dan 4,29 pada umur 49 HST.

Bobot Buah Per Tanaman. Hasil analisis varian menunjukkan bahwa perlakuan pemberian pupuk kandang sapi dan pupuk NPK berpengaruh nyata terhadap bobot buah per tanaman tomat. Nilai rata-rata bobot buah per tanaman tomat pada pemberian pupuk kandang sapi dan pupuk NPK disajikan pada Tabel 2.

Uji BNJ 5% pada Tabel 2 menunjukkan bahwa bobot buah per tanaman tomat yang paling berat diperoleh pada perlakuan P5 = pupuk kandang sapi 20 ton/ha + pupuk NPK 500 kg/ha pada semua waktu panen yaitu 1113,00 gr, sedangkan bobot buah per tanaman tomat yang paling ringan diperoleh pada perlakuan P0 = kontrol (Tanpa pupuk) hampir pada semua waktu panen yaitu 758,06 gr.

Bobot Buah Per Plot. Hasil analisis varian menunjukkan bahwa perlakuan pemberian pupuk kandang sapi dan pupuk NPK berpengaruh sangat nyata terhadap hasil produksi per plot tanaman tomat pada panen ke 4, sedangkan pada panen ke 1, 2 dan 3

berpengaruh tidak nyata. Nilai rata-rata hasil produksi per plot tanaman tomat pada pemberian pupuk kandang sapi dan pupuk NPK disajikan pada Tabel 3.

Uji BNJ 5% pada Tabel 3 menunjukkan bahwa hasil produksi per plot tanaman tomat yang paling banyak diperoleh pada perlakuan P5 = pupuk kandang sapi 20 ton/ha + pupuk NPK 500 kg/ha pada semua panen yaitu 0,85 kg pada panen pertama, 1,117 kg pada panen kedua, 0,93 kg pada panen ketiga dan 1,313 kg pada panen keempat, sedangkan bobot buah per tanaman tomat yang paling ringan diperoleh pada perlakuan P0 = kontrol (Tanpa pupuk) pada semua waktu panen yaitu 0,53 kg pada panen pertama, 0,79 kg pada panen kedua, 0,52 kg pada panen ketiga dan 0,93 kg pada panen keempat.

Pembahasan

Pemberian pupuk kandang sapi dan pupuk NPK berpengaruh nyata terhadap jumlah bunga per tanaman tomat pada umur pengamatan 49 HST, bobot buah per tanaman tomat pada panen ke 4 dan produksi per plot tanaman tomat pada panen ke 4. Manfaat pupuk organik (pupuk kandang sapi dan pupuk NPK) bagi tanaman tidak hanya sebagai penyumbang unsur hara, tetapi juga dapat membantu memperbaiki keadaan struktur tanah menjadi lebih longgar dan lepas, dan juga meningkatkan aktivitas mikroorganisme di dalam tanah. Widyanto (2007) menyatakan bahwa selain sebagai sumber unsur hara, pupuk organik dapat merangsang pertumbuhan akar, meningkatkan kesehatan tanaman dan mengurangi penggunaan pestisida serta menjadikan tanaman tumbuh lebih baik dan meningkatkan daya serap dan daya ikat tanah terhadap air, sehingga ketersediaan air bagi tanaman tercukupi.

Kastono (1999) dalam Azwin (2016) mengemukakan bahwa pemupukan mempunyai dua tujuan utama, yaitu: (1) mengisi perbekalan zat makanan tanaman yang cukup, dan (2) memperbaiki atau memelihara keutuhan kondisi tanah, dalam

hal struktur, kondisi pH, potensi pengikat terhadap zat makanan tanaman dan sebagainya. Guna mencapai tujuan di atas pemupukan harus mengikuti prinsip enam tepat yaitu: tepat jumlah, jenis, cara, tempat, waktu dan disesuaikan dengan sifat/jenis tanah.

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa perlakuan pemberian pupuk kandang sapi dan pupuk NPK yang memberikan pengaruh terbaik terhadap petumbuhan dan hasil tanaman tomat yaitu perlakuan pupuk kandang sapi 20 ton/ha + pupuk NPK 500 kg/ha (P5) hampir pada semua parameter pengamatan terkecuali tinggi tanaman tomat, dimana rata-rata jumlah bunga per tanaman tomat yaitu 2,51 pada umur 35 HST, 3,82 pada umur 42 HST dan 5,64 pada umur 49 HST, bobot buah per tanaman tomat yaitu 1113,00 gr dan rata-rata hasil produksi per plot tanaman tomat yaitu 851,51 gr pada panen pertama, 1117,00 gr pada panen kedua, 932,00 gr pada panen ketiga dan 1313,50 gr pada panen keempat.

Perlakuan pupuk kandang sapi 20 ton/ha + pupuk NPK 500 kg/ha (P5) yang cenderung memberikan pengaruh lebih baik dibandingkan perlakuan lainnya. Hal ini diduga karena pemberian pupuk kandang sapi dan pupuk NPK pada takaran dan dosis tersebut sudah cukup untuk dapat dimanfaatkan oleh tanaman tomat untuk pertumbuhannya. Hal ini sesuai dengan pendapat Setyamidjaja (1986) dalam Prastowo dkk (2013), yang mengatakan bahwa untuk mendapatkan efisiensi pemupukan yang optimal, pupuk harus diberikan dalam jumlah yang mencukupi kebutuhan tanaman, tidak terlalu banyak atau tidak terlalu sedikit. Bila pupuk diberikan terlalu banyak, larutan tanah akan terlalu pekat sehingga akan mengakibatkan keracunan pada tanaman, sebaliknya jika pupuk diberikan terlalu sedikit, pengaruh pemupukan pada tanaman mungkin tidak akan tampak. Pahan (2008) juga mengatakan bahwa strategi pemupukan tanaman yang baik harus mengacu pada konsep efektifitas dan efisiensi yang maksimum meliputi: jenis pupuk, waktu dan frekwensi pemupukan serta cara penempatan pupuk.

Tabel 3. Rata-Rata Hasil Buah (g/plot) Tomat pada Pemberian Pupuk Kandang Sapi dan Pupuk NPK

Perlakuan	Waktu Panen			
	Panen 1	Panen 2	Panen 3	Panen 4
P0	0,53	0,79	0,52	0,93 ^a
P1	0,62	0,86	0,73	1,091 ^{ab}
P2	0,64	0,82	0,78	1,011 ^{ab}
P3	0,68	0,81	0,78	1,206 ^{ab}
P4	0,64	0,89	0,69	1,263 ^b
P5	0,85	1,117	0,93	1,313 ^b
BNJ 5%	tn	tn	tn	303,45

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%

Selain takaran dan dosis yang cukup pada perlakuan P5 diduga juga karena adanya pemberian pupuk NPK, dimana unsur NPK sangat dibutuhkan oleh tanaman. Peran unsur hara N mempunyai pengaruh untuk merangsang pertumbuhan secara keseluruhan, hal ini sejalan dengan yang dikemukakan oleh Havlin dkk, 2005 yaitu nitrogen merupakan salah satu unsur hara esensial bagi tanaman sehingga sangat penting bagi pertumbuhan dan perkembangannya. Dengan demikian, jika nitrogen dalam tanah tidak dapat memenuhi kebutuhan unsur hara tanaman, maka dibutuhkan input yang dapat menyuplai ketersediaan nitrogen karena jika tidak terpenuhi, maka pertumbuhan dan perkembangan tanaman akan terganggu.

Disamping unsur hara N, unsur hara P bagi pertumbuhan tanaman adalah sebagai sumber unsur hara berbentuk fosfor bagi tanaman, merangsang pertumbuhan akar yang lebih baik sehingga tumbuhan bisa kuat, memacu tanaman supaya pembentukan bunga dan biji atau buah lebih cepat, mempercepat umur panen, meningkatkan prosentase pembentukan bunga menjadi biji atau buah, serta meningkatkan daya tahan tanaman dari serangan hama, penyakit maupun kekeringan (Soepardi, 1983 dalam Karina, 2016). Adapun peran unsur hara K adalah memperkuat tumbuh tegak tanaman,

memperkuat daya tahan tanaman terhadap serangan penyakit, hama dan kekeringan, memperbanyak pertumbuhan pati, meningkatkan hasil panen biji-bijian. Disamping itu juga berperan memperkuat ketahanan hasil panen terhadap kemungkinan kerusakan saat pengangkutan dan penyimpanan bagi tanaman. Kalium penting untuk perkembangan klorofil, meskipun ia tidak (seperti magnesium) memasuki susunan molekulnya (Soegiman, 1982 dalam Karina, 2016). Dengan demikian, ketidaktersediaan unsur hara, NPK menyebabkan pertumbuhan dan hasil tanaman tomat maksimal.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat disimpulkan yaitu pemberian pupuk kandang sapi dan pupuk NPK yang memberikan pengaruh paling baik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat yaitu perlakuan pupuk kandang sapi 20 ton/ha + pupuk NPK 500 kg/ha (P5) hampir pada semua parameter pengamatan terkecuali tinggi tanaman tomat.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian disarankan dalam upaya budidaya tanaman tomat, sebaiknya menggunakan pupuk kandang sapi dan pupuk NPK. Serta perlu dilakukan penelitian mengenai penggunaan pupuk kandang sapi dan pupuk NPK dengan dosis berbeda pada tanaman yang berbeda pula.

DAFTAR PUSTAKA

- Azwin. 2016. *Pemberian Pupuk Kandang dan Urea pada Bibit Tanaman Mahoni (Switenia macrophylla King)*. Wahana Forestra: Jurnal Kehutanan Vol.11, No.1.
- Badan Pusat Statistik dan Direktorat Jendral Hortikultura. 2015. *Produksi Tomat Menurut Provinsi 2011-2015*.
- Bernadius, T, W. 2004. *Bertanam Tomat*. Agromedia Pustaka, Jakarta.

- Djuarnani dan Setiawan. 2006. *Cara Cepat Membuat Kompos*. Agromedia Pustaka: Jakarta.
- Dou, H. 2004. *Effect of Cutting Application on Tomato to Growth and Yield*. 5-15.
- Havlin J.L, J.D. Beaton, S.L. Tisdale and W.L. Nelson. 2005. *Soil Fertility and Fertilizers. An Introduction to Nutrient Management*. Seventh Edition. Pearson Education Inc. Upper Saddle River, New Jersey.
- Kastono, D. 1999. *Budidaya Tanaman Semusim: Bagian Tembakau*. Diktat Mata Kuliah Budidaya Tanaman Semusim. Fakultas Pertanian UGM. Yogyakarta.
- Karina A. 2016. *Respon Pertumbuhan, Hasil dan Kualitas Hasil Tanaman Tomat Terhadap Vermikompos dan Pupuk Sintetik*. Jurnal Pendidikan Biologi. Vol. 1, No. 1
- Noverina, C. 2017. *Respon pertumbuhan dan produksi tanaman tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill) Terhadap Pemberian Pupuk Kandang Sapi dan Fermentasi Urin Sapi*. Jurnal Penelitian Pertanian BERNAS Vol. 13, No. 1
- Pahan. 2008. *Pemupukan Tanaman Bawang Merah*. Rajawali Press, Jakarta
- Prastowo. 2013. *Pengaruh Pemberian Biourine dan Dosis Pupuk Anorganik (N,P,K) Terhadap Beberapa Sifat Kimia Tanah Pegok dan Hasil Tanaman Bayam (*Amaranthus sp.*)*. Fakultas Pertanian, Universitas Udayana
- Risda, H. 2017. *Pengaruh Pengurangan Jumlah Cabang dan Jumlah Buah terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tomat (*Solanum Lycopersicum* L.)* Vegetalika : Jurnal Pertanian Vol. 13, No. 4. Hal. 37-49
- Sarno. 2009. *Pengaruh kombinasi Pupuk NPK dan Pupuk Kandang Terhadap Sifat Tanah dan Pertumbuhan Serta Produksi Tanaman Caisim*. Jurnal Tanah Tropika. Vol. 14, No.3. Hal. 211-219.
- Setyamidjaja. 1986. *Pupuk dan Pemupukan*, Departemen Tanah, Fakultas Pertanian IPB, Bogor.
- Soegiman. 1982. *Ilmu Tanah Terjemahan*. Bratara Karya Aksara, Jakarta.
- Sutedjo, M. M. 2006. *Pupuk dan Pemupukan*. Rineka Cipta. Jakarta.
- Widyanto. 2007. *Petunjuk Pemupukan*. Agromedia Pustaka. Jakarta