

UJI POTENSI HASIL PRODUKSI PUPUK ORGANIK GRANUL LIMBAH BIOGAS TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN TOMAT (*Solanum lycopersicum*)

Siti Chalimah, Wahid Sulaiman

Prodi Pendidikan Biologi Universitas Muhammadiyah Surakarta.
email: sitichalimah.ums@gmail.com , sulaiman.wahid90@gmail.com

Abstract

Problems encountered in the development of Indonesian agriculture is declining quality of agricultural land. The problem is exacerbated by the use of inorganic fertilizer (chemical fertilizer), needed a solution to reduce the use of inorganic fertilizers, one of them with the production of organic fertilizer from waste biogas potential tested against Tomato (*Solanum lycopersicum*). Waste biogas from anaerobic biogas production, will generate solid and liquid wastes. Furthermore, solid waste created granules, and tested its potential for growth of tomato plants. The purpose of the study (1). Knowing the effectiveness of organic fertilizer granules on the growth of tomato plants (*Solanum lycopersicum*). 2). Determine the effect of various manure biogas waste in the manufacture of organic fertilizers, on the growth of tomato plants (*Solanum lycopersicum*). The method used experiments, and experimental design used completely randomized design (CRD) with 1 factor is the type of organic fertilizer granules with different animal manure (chicken, goat and chicken + goat). Parameters measured were plant height, number of leaves, plant diameter, and biomass results showed that organic fertilizer granules chicken manure, goats, chickens and goats give a better effect on the growth of tomato plants compared to control, so effective as an alternative to the use of chemical fertilizers, thus expected to have an impact on the environment-friendly agricultural healthy. Organic fertilizer granules goat manure most effective against the growth of tomato plants, especially plant height. Chicken manure organic fertilizer granules give the best effect on stem diameter growth and biomass plants.

Keywords: pupuk organik granul, kotoran hewan, limbah biogas, tanaman tomat

1. PENDAHULUAN

Menurunnya kesuburan tanah di Indonesia berakibat rusaknya sifat fisik kimia dan biologi tanah. Kondisi demikian diperparah dengan banyaknya masyarakat petani yang menggunakan pupuk anorganik secara tidak beraturan dan berkelanjutan. Pendidikan petani yang umumnya rendah, subsidi dan persediaan pupuk kimia yang mudah diperoleh dengan harga yang murah, maka perilaku penggunaan pupuk anorganik menjadi budaya yang sulit dialihkan. Oleh karenanya diperlukan edukasi dan contoh penggunaan pupuk organik,

mandiri yang dapat dilakukan oleh petani sendiri, agar mengurangi atau menekan penggunaan pupuk kimia. Pembuatan pupuk organik penting dilakukan, dan diujikan pada pertumbuhan berbagai tanaman salah satunya tomat, yang memiliki manfaat dan gizi yang tinggi

Menurut Simanungkalit (2001), menyatakan bahwa Masyarakat petani Indonesia telah memberikan perhatian lebih terhadap pupuk, karena menurunnya kualitas lahan. Salah satu permasalahan yang dihadapi dalam pembangunan pertanian Indonesia

adalah penurunan kualitas lahan pertanian. Sedang kebutuhan pangan meningkat setiap hari seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk di Indonesia. Salah satu penyebab rendahnya menurunnya jumlah lahan, sehingga dapat terjadi menurunnya produktifitas, akibat degradasi tanah. Havlin *et al* (2005) menyatakan bahwa, penggunaan pupuk anorganik yang terus menerus akan menimbulkan masalah. Indonesia memberlakukan Kebijakan Go Organik 2010 dari Kementerian Pertanian, mendorong meningkatnya permintaan terhadap produk pertanian organik, dan produk dari pertanian organik memiliki harga jual yang relatif lebih tinggi dibanding pupuk anorganik. faktor yang lain seperti meningkatnya pemahaman yang benar akan fungsi pupuk organik, semakin mahal dan sulitnya mendapatkan pupuk kimia, serta berlimpahnya limbah organik yang dapat dijadikan sebagai bahan baku pupuk organik, telah ikut mendorong meningkatnya penggunaan pupuk organik. Kesadaran masyarakat petani juga didasarkan terhadap potensi pencemaran lingkungan melalui penggunaan pupuk anorganik. Sedangkan pupuk organik merupakan pupuk dengan bahan dasar dari alam dengan jumlah dan jenis unsur hara yang terkandung secara alami, penggunaan pupuk organik juga tidak meninggalkan residu pada hasil tanaman dan lingkungan sehingga aman bagi manusia. (Abdurahman, 2005).

Dalam Permentan No.2/Pert/Hk.060/2/2006, pupuk organik merupakan pupuk yang sebagian besar atau seluruhnya terdiri atas bahan organik. Bahan rekayasa, dapat berbentuk padat atau cair yang digunakan mensuplai bahan organik untuk memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Sumber bahan organik tersebut dapat berupa kompos, pupuk hijau, pupuk kandang, sisa panen (jerami, tongkol jagung, dan sabut kelapa), serta limbah ternak.

Menurut Sahwan, (2011), pupuk organik granul merupakan pupuk organik yang diproses lebih lanjut melalui serangkaian

proses (pencampuran bahan, proses granulasi, pengeringan, pendinginan dan penyaringan) sehingga berbentuk butiran-butiran atau granul. Pupuk organik granul dapat diperkaya dengan penambahan pupuk hayati untuk meningkatkan kualitasnya, terutama dari sisi kelimpahan mikroba.

Di Indonesia tanaman tomat merupakan tanaman hortikultura yang bernilai ekonomi dan bergizi tinggi, dan rerata produksinya relative rendah yaitu 6,3 ton/ha, sehingga diperlukan support untuk meningkatkan produksi. Negara Saudi rerata produksinya di taiwan arabia dan india berturut-turut 21 ton/ha, 13 ton /ha dan 9,5 ton/ha. Rendahnya produksi tanaman tomat di Indonesia salah satu penyebab degradasi tanah. (Wasonowati, 2011) Tanaman tomat (*Solanum lycopersicum*) merupakan tanaman yg mudah untuk dikembangbiakan. tanaman jenis ini memiliki nilai ekonomis yang penting di Indonesia. Selain sebagai sumber bahan pangan (sayur dan buah- buahan), tanaman tomat banyak mengandung vitamin A dan C serta memiliki zat yang disebut *lycopene*. *Lycopene* merupakan zat antioksi yang berfungsi menghancurkan radikal bebas di dalam tubuh, yang dipercaya sebagai agen abnormalitas sel, dapat berupa tumor maupun kanker. Radikal bebas dalam tubuh bisa disebabkan karena polusi udara, sinar ultraviolet, dan juga rokok. Kebutuhan akan tanaman tomat yang meningkat menyebabkan permintaan akan hasil dari tanaman ini juga meningkat. Sehingga sekarang ini banyak sekali budidaya tanaman tomat untuk memenuhi kebutuhan masyarakat.

Pupuk hayati adalah produk biologi aktif yang terdiri dari mikroba yang dapat meningkatkan efisiensi pemupukan, kesuburan dan kesehatan tanah. Pupuk organik yang berupa kompos matang akan dengan mudah diproses menjadi pupuk organik granul (POG). Namun, untuk meningkatkan unsur hara, merekatkan dan menetralkan pH. Bahan yang digunakan antara lain a) fosfat alam b) Dolomit c) Perekat (molase/air). Jumlah bahan yang

diberikan tidak boleh melebihi 20% karena akan mempengaruhi sifat dan karakter dasar dari pupuk organik granul itu sendiri. (Sahwan, 2011)

Penelitian ini menggunakan pupuk organik bentuk granul yang terdiri dari dari limbah biogas (campuran eceng gondok dan kotoran ayam, kambing, serta campuran kotoran ayam dan kambing). Chalimah *et al* (2012), menyatakan bahwa jika pupuk organik dasar dan pupuk hayati yang dicampur dalam bentuk granul, kandungan C. Organik dan Bahan organik menunjukkan penurunan, demikian pula nilai N total dan K₂O, namun unsur P mengalami peningkatan, demikian pula mikronutrien. pH mengalami peningkatan kearah pH netral (>7), demikian pula rasio C/N, dengan demikian dapat dikatakan, campuran pupuk organik dan pupuk hayati bentuk granul sebagian mengalami peningkatan dan ada yang menurun, namun masih dalam standart baku mutu yang ditentukan oleh Menpen 2009.

2. KAJIAN LITERATUR

Nutrisi yang dibutuhkan oleh tanaman dalam bentuk makro dan mikro nutrisi. Campbell (2005) menyatakan bahwa unsur hara makro, adalah unsur yang dibutuhkan oleh tanaman jumlah yang relatif besar. Jika kelebihan unsur hara makro tidak akan menyebabkan keracunan bagi tanaman. Edang unsure hara mikro merupakan unsur yang diperlukan oleh tanaman dalam jumlah yang sedikit, jika kekurangan akan menyebabkan keracunan bagi tanaman. Unsur hara mikro tidak dapat digantikan oleh unsur hara lain, dan berfungsi sebagai kofaktor reaksi enzimatik

Menurut Roesmarkam *et al* (2002), limbah kotoran hewan merupakan salah satu sumber bahan organik. Secara kualitatif kadar hara dan jumlah mikrobia pada limbah kotoran hewan lebih kaya dibandingkan dengan limbah pertanian. Kotoran ternak memiliki kandungan hara yang berbeda-beda karena masing-masing ternak mempunyai sifat yang khas dan adanya

faktor makanan yang berbeda. Makanan sangat mempengaruhi kadar hara yang terkandung di dalam kotoran ternak, jika makanannya kaya akan unsur N, P, dan K, maka kotoran ternak tersebut juga akan kaya hara (Marsono, 2000).

Unsur hara makro dan mikro sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman. Fungsi unsur hara makro diantaranya Nitrogen (N), berfungsi merangsang pertumbuhan tanaman secara keseluruhan, untuk sintesa asam amino dan protein dalam tanaman. Merangsang pertumbuhan vegetatif (warna hijau daun, panjang daun, lebar daun) dan pertumbuhan vegetatif batang (tinggi dan ukuran batang). Phospat (P) berfungsi untuk pengangkutan energi hasil metabolisme dalam tanaman, merangsang pembungaan dan penguatan, merangsang pertumbuhan akar, merangsang pembentukan biji, merangsang pembelahan sel tanaman dan memperbesar jaringan sel. Kalium (K) berfungsi dalam proses fotosintesa, pengangkutan hasil asimilasi, enzim dan mineral termasuk air. Meningkatkan daya tahan/kekebalan tanaman terhadap penyakit. Meningkatkan kapasitas tukar kation (KTK) tanah dan membentuk senyawa kompleks dengan ion logam yang meracuni tanaman seperti aluminium, besi, dan mangan (Kloepper, J.W. 1993 dalam Campbell 2005).

Kalium merupakan kofaktor yang berfungsi mensintesis protein, zat terlarut utama yang berfungsi dalam keseimbangan air, dan gerakan stomata. Jika kekurangan kalium maka protein yang terdapat dalam tanaman sedikit, sedang kandungan asam amino akan meningkat. Sebaliknya, jika kalium cukup banyak maka asam amino akan menurun. Sehingga kekurangan kalium akan mengakibatkan terhambatnya fotosintesis dan bertambah aktif proses respirasi. Selain itu, Kalium unsur penting pembentukan dan stabilitas dinding sel dan dalam pemeliharaan struktur dan permeabilitas membran, mengaktifkan beberapa enzim, mengtur banyak

respon sel terhadap rangsangan Campbell (2005)

Sutedjo (2010) menyatakan bahwa unsur Mg merupakan bagian dalam pembentukan klorofil. Kekurangan Mg dapat menyebabkan klorosis yang tampak diantara tulang – tulang daun, tetapi tulang daun tersebut masih berwarna hijau. Kekurangan magnesium menimbulkan pengaruh pula pada pertumbuhan biji. Besi (Fe) merupakan unsur yang sangat di perlukan oleh tanaman guna pembentukan klorofil. Besi (Fe) merupakan komponen sitokrom yang dapat mengaktifkan beberapa enzim. Jika kekurangan besi akan menimbulkan klorosis. Seng (Zn) aktif dalam pembentukan klorofil, dan mampu mengaktifkan beberapa enzim. Kekurangan Zn akan mengakibatkan kerdil pada bagian ujung akar dan akan akhirnya akan menghambat pertumbuhan seluruhnya dan umumnya terjadi klorosis pada daun. Mangan (Mn) aktif dalam pembentukan klorofil, mengaktifkan beberapa enzim, diperlukan dalam tahap pemutusan air dalam proses fotosintesis. Jika kekurangan Mn, daun akan mengalami klorosis. Selain itu tembaga (Cu) memiliki fungsi utama yaitu merupakan komponen enzim redoks dan biosintesis lignin. Unsur ini diperlukan bagi tumbuhan yang mempunyai peranan dalam proses oksidasi – reduksi. Jika terlalu banyak unsur Cu, akan mengakibatkan keracunan bagi tumbuhan, jika kekurangan akan menyebabkan mengerut pada ujung daun dan akhirnya akan gugur Campbell (2005).

Menurut Azizah (2012) dalam penelitian pembuatan pupuk kompos (granul dan cair) Berbahan baku sampah kampus dan aplikasinya untuk budidaya padi sawah. Hasil penelitian menunjukkan pengurangan pupuk anorganik hingga 50% dan disubsitusi granul diperkaya menunjukkan hasil panen yang sama dengan aplikasi pupuk anorganik saja. Hal ini menunjukkan bahwa kompos granul diperkaya sangat potensial untuk dikembangkan dan diaplikasikan pada system budidaya padi sawah. Pemberian kompos granul diperkaya

baik tunggal maupun kombinasi dengan pupuk anorganik cenderung meningkatkan cadangan N, P dan kandungan bahan organik tanah

Menurut Mahajoeno *et al* (2013), Secara umum unsur mikro mengalami kenaikan ketika pupuk organik diproses dalam bentuk granul, dimana dalam tahapan proses penggranulan menggunakan bahan tambah berupa clay merah, clay putih dan fosfat alami. Untuk hasil optimal, semua bahan ditimbang dengan takaran 1000 gram pupuk organik, pospat dan clay merah masing-masing 500 gram, clay putih 250 gram dan 500 ml air.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di rumah kaca dan laboratorium Fakultas Pendidikan Biologi UMS, untuk analisis pupuk organik dilakukan di Laboratorium Pertanian UNS. Pupuk organik yang digunakan dalam bentuk granul dengan campuran kotoran hewan yang berbeda sebagai inokulum, yaitu kotoran ayam, kotoran kambing, campuran kotoran ayam dan kambing.

Penelitian eksperimen, menggunakan Rancangan Acak Lengkap Penelitian yang digunakan adalah eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola 1 faktorial dengan 8 kali ulangan. Faktor tersebut adalah pupuk organik granul dengan jenis kotoran berbeda. Data yang diperoleh akan diuji menggunakan analisis varian satu jalur (*one way anava*) dengan signifikansi 0,05. Perhitungan digunakan untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh penambahan pupuk organik granul dengan kotoran hewan berbeda terhadap pertumbuhan tanaman tomat (*Solanum lycopersicum*). Apabila diketahui ada pengaruh perlakuan maka dilakukan uji lanjut menggunakan BNT.

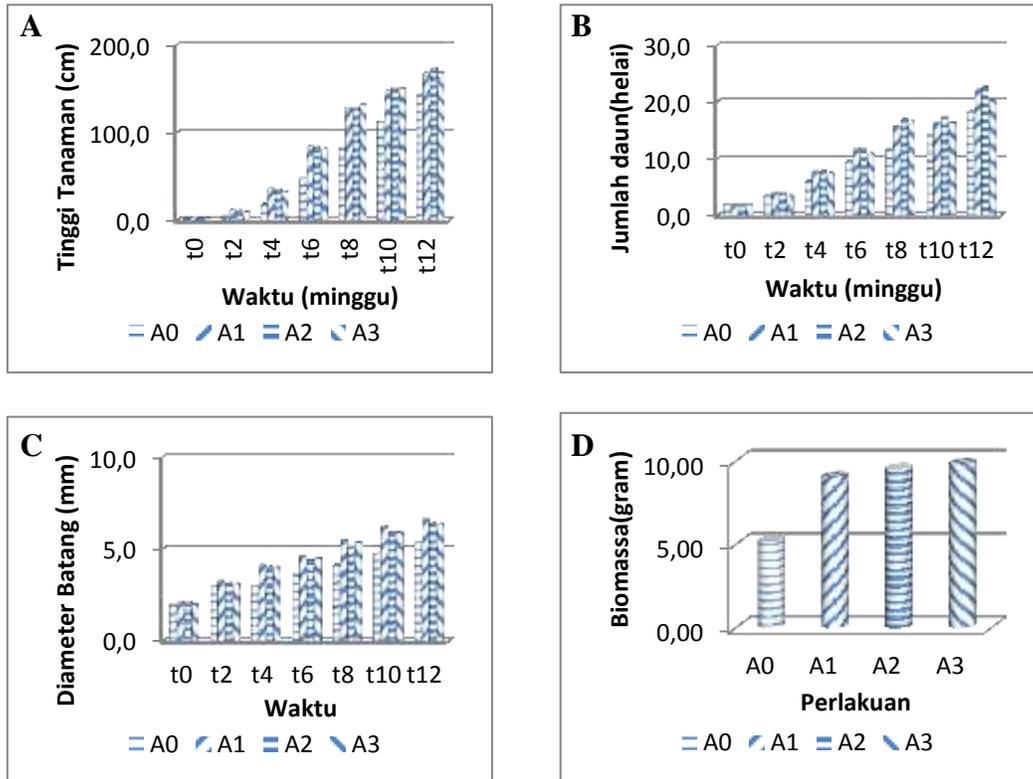
Penelitian dilaksanakan pada September-November 2013. Tahapan pelaksanaan meliputi penyemaian benih tanaman tomat, penanaman, pemeliharaan tanaman serta pengamatan. Pengamatan dilakukan 2 minggu

sekali selama 12 minggu dan diakhir penelitian untuk pengambilan biomassa.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian yang diperoleh, diukur selama 12 minggu dengan interval dua minggu.

Parameter pertumbuhan tanaman yang diukur, diantaranya tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang dan Biomasa, yang dapat dilihat dari gambar 1.



Gambar 1. Histogram Pertambahan Tinggi Tanaman, Jumlah Daun, Diameter Batang dan Biomassa
 Gambar A. Tinggi tanaman, B. Jumlah Daun, C. Diameter batang dan D. Biomassa

Keterangan :

- A₀ : Kontrol/tanpa pupuk
- A₁ : Pupuk organik granul kotoran ayam 500 g
- A₂ : Pupuk organik granul kotoran kambing 500 g
- A₃ : Pupuk organik granul campuran kotoran ayam dan kambing 500 g (Rasio 1:1)

Hasil pengukuran tinggi tanaman tomat (*Solanum lycopersicum*) yang telah dilakukan selama 12 minggu, menunjukkan bahwa hasil terbaik dengan penambahan pupuk organik granul dengan penambahan kotoran kambing dengan rerata 171 cm dan tanaman tomat kontrol tanpa pupuk memiliki pertumbuhan tinggi tanaman terendah dengan rerata 141 cm

(Gambar 1.A). Hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah daun yang diperlakukan penambahan pupuk organik yang berbeda bentuk granul, jumlah daun terbanyak adalah media yang ditambah dengan pupuk organik granul dengan penambahan kotoran kambing, dengan jumlah antara 20-50 helai, sedang tanaman tanpa penambahan pupuk memiliki

jumlah daun terendah mencapai 16 helai daun tomat (Gambar 1.B). Hasil pengukuran diameter batang tanaman tomat (*Solanum lycopersicum*) yang telah dilakukan selama 12 minggu, menunjukkan bahwa hasil terbaik dengan penambahan pupuk organik granul dengan penambahan kotoran ayam dengan rerata 4,50 mm dan tanaman tomat kontrol tanpa pupuk memiliki pertambahan tinggi tanaman terendah dengan rerata 3,38 mm (Gambar 1.C). Hasil pengukuran Biomassa menunjukkan bahwa tanaman tomat yang diberi penambahan pupuk organik granul kotoran ayam, memiliki biomassa terbaik dengan rerata 9,84 g, sedang tanaman control memiliki Biomassa terendah, dibanding dengan tanaman perlakuan yang lain (Gambar 1.D).

Hasil penelitian yang diperoleh menunjukkan bahwa jumlah daun yang diberi perlakuan pupuk organik granul berbeda, menunjukkan peningkatan seiring dengan waktu pengamatan.. Dari gambar diatas dapat diketahui bahwa pertambahan tinggi tanaman yang terbaik pada perlakuan A2 atau tanaman tomat dengan penambahan pupuk organik granul kotoran kambing dan perlakuan A0 atau tanaman tomat kontrol tanpa pupuk memiliki pertambahan tinggi tanaman terendah. Demikian pula tinggi tanaman dan diameter batang, dan biomassa terlihat secara nyata perbedaan antara tanaman tomat dengan penambahan pupuk organik granul kotoran hewan dengan tanaman tomat kontrol tanpa pupuk. Hal tersebut menunjukkan bahwa pupuk organik atau tanaman yang diberikan perlakuan dengan pupuk organik granul dapat memacu pertumbuhan tanaman, dilihat dari beberapa parameter diatas. Kotoran ternak memiliki kandungan hara yang berbeda-beda karena masing-masing ternak mempunyai sifat yang khas dan adanya faktor makanan yang berbeda. Makanan sangat mempengaruhi kadar hara yang terkandung di dalam kotoran ternak, jika makanannya kaya akan unsur N, P, dan K,

maka kotoran ternak tersebut juga akan kaya hara (Marsono, 2000).

Pemberian pupuk organik granul akan memacu pertumbuhan tanaman, hal tersebut dapat dipahami, bahwa pupuk organik granul, memiliki kandungan nutrisi mikro dan makro yang lengkap, sehingga kebutuhan untuk pertumbuhan tanaman terpenuhi. Fenomena tersebut didukung oleh Kloepper, J.W. (1993) dalam Campbell (2005), menyatakan bahwa unsur hara makro dan mikro sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman. Fungsi unsur hara makro diantaranya Nitrogen (N), berfungsi merangsang pertumbuhan tanaman secara keseluruhan, untuk sintesa asam amino dan protein dalam tanaman. Merangsang pertumbuhan vegetatif (warna hijau daun, panjang daun, lebar daun) dan pertumbuhan vegetatif batang (tinggi dan ukuran batang). Phospat (P) berfungsi untuk pengangkutan energi hasil metabolisme dalam tanaman, merangsang pembungaan dan pembuahan, merangsang pertumbuhan akar, merangsang pembentukan biji, merangsang pembelahan sel tanaman dan memperbesar jaringan sel. Kalium (K) berfungsi dalam proses fotosintesa, pengangkutan hasil asimilasi, enzim dan mineral termasuk air. Meningkatkan daya tahan/kekebalan tanaman terhadap penyakit. Meningkatkan kapasitas tukar kation (KTK) tanah dan membentuk senyawa kompleks dengan ion logam yang meracuni tanaman seperti aluminium, besi, dan mangan.

Hasil penelitian Mahajoeno *et al* (2013), menyatakan bahwa umumnya unsur mikro mengalami kenaikan ketika pupuk organik diproses dalam bentuk granul, dimana dalam tahapan proses penggranulan menggunakan bahan tambah berupa clay merah, clay putih dan phospat alami. Untuk hasil optimal, semua bahan ditimbang dengan takaran 1000 gram pupuk organik, pospat dan clay merah masing-masing 500 gram, clay putih 250 gram dan 500 ml air, yang dapat meningkatkan unsur makro, khususnya Phospat.

Hasil perhitungan analisis varian (Anova) satu jalur. digunakan untuk menganalisis pertumbuhan tanaman tomat (*Solanum lycopersicum*). Hal ini dilakukan untuk mengetahui perbedaan pengaruh antar tanaman tomat yang diberi penambahan pupuk organik

granul dengan kotoran hewan berbeda ditinjau dari tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, biomassa. Jika diketahui ada pengaruh signifikan dilanjutkan dengan uji BNT. (Tabel 1)

Tabel 1. Hasil uji anova satu jalur dan Uji lanjut BNT

Parameter	Perlakuan	Uji anava Satu Jalur			Uji BNT	
		FH	F tabel 5%	Keputusan	Rerata (Notasi)	Nilai BNT
Tinggi Tanaman		4,98	2,95	HI diterima		
	A0				141,09 a	17,06
	A1				164,80 b	
	A2				170,59 b	
	A3				165,08 b	
Diameter Batang		8,05	2,95	HI diterima		
	A0				3,38 a	0,52
	A1				4,50 b	
	A2				4,25 b	
	A3				4,38 b	
Biomassa		7,23	2,95	HI diterima		
	A0				5,20 a	2,40
	A1				9,84 b	
	A2				9,54 b	
	A3				9,53 b	

Keterangan :

A₀: Kontrol/tanpa pupuk

A₁ : Pupuk organik granul kotoran ayam 500 g

A₂ : Pupuk organik granul kotoran kambing 500 g

A₃ : Pupuk organik granul campuran kotoran ayam dan kambing 500 g

Hasil pengukuran semua pada taraf signifikansi 5%. Parameter jumlah daun menunjukkan bahwa F hitung < F tabel, yaitu $2,75 < 2,95$ artinya tidak signifikan atau tidak ada pengaruh perlakuan konsentrasi pupuk terhadap jumlah daun tomat. (H₀ diterima, H₁ ditolak), sehingga dalam tabel diatas parameter jumlah daun tidak dicantumkan. Sedang parameter lain menunjukkan bahwa para meter Tinggi tanaman menunjukkan Fhitung > F tabel yaitu $4,98 > 2,95$ artinya ada pengaruh perlakuan penambahan pupuk organik granul terhadap tinggi tanaman tomat. Diameter batang menunjukkan bahwa F hitung > F tabel, yaitu $8,05 > 2,95$ artinya signifikan, yang artinya bahwa perlakuan memberikan pengaruh

terhadap pengukuran parameter diameter batang tanaman tomat. Sedangkan untuk parameter biomassa, menunjukkan bahwa Fhitung > F tabel, yaitu $7,23 > 2,95$ artinya signifikan atau ada pengaruh nyata terhadap biomassa tanaman tomat yang diberi perlakuan konsentrasi pupuk yang berbeda.

Hasil uji BNT menunjukkan bahwa, parameter tinggi tanaman, diameter batarnag dan biomassa menunjukkan perbedaan yang signifikan, maka dilanjutkan dengan uji BNT. Hasil uji BNT menunjukkan bahwa, parameter yang diukur, menunjukkan perlakuan control berbeda nyata terhadap perlakuan yang lain, namun antar perlakuan tidak berbeda nyata. Hal tersebut didukung oleh hasil penelitian

Azizah (2012) menyatakan bahwa . pemberian kompos granul diperkaya, baik tunggal maupun kombinasi dengan pupuk anorganik cenderung meningkatkan cadangan N, P dan kandungan bahan organik tanah.

Simanungkalit,(2006), menyatakan bahwa pupuk organik dapat memperbaiki kualitas lahan karena mengandung unsur makro (N, P, K, Ca, Mg, dan S) dan mikro seperti Zn, Cu, Mo, Co, B, Mn, dan Fe, meskipun relatif sedikit karena unsure mikronutrien dibutuhkan oleh tanaman dalam jumlah sedikit dibanding unsure makro (N,P,K). Tumbuhan yang memiliki rerata tertinggi pada parameter tinggi tanaman dan jumlah daun adalah tanaman tomat yang diberi penambahan pupuk organik granul kotoran kambing, hal ini sesuai dengan penelitian Chalimah *et al* (2010) menyatakan bahwa kotoran padat kambing dapat digunakan sebagai inokulum untuk pembuatan pupuk organik, dan kotoran kambing kaya akan unsur N lebih tinggi dibanding kotoran ayam. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang menunjukkan bahwa tinggi tanaman tomat yang diberi penambahan pupuk organik granul dengan inokulum kotoran kambing lebih baik dibanding dengan penambahan kotoran ayam dan campuran kotoran ayam dan kambing.

Hasil analisis pengamatan diameter batang dan biomassa menunjukkan bahwa tanaman tomat yang diberi perlakuan, menunjukkan adanya pengaruh yang nyata antar tanaman tomat kontrol tanpa pupuk dengan tanaman tomat yang diberi penambahan pupuk organik granul kotoran hewan berbeda. Dapat dilihat pada tabel 1 tanaman yang memiliki rerata diameter batang dan biomasa tanaman tertinggi adalah yang diberi penambahan pupuk organik granul kotoran ayam. Sedangkan tanaman tomat yang diberi penambahan pupuk organik granul kotoran kambing dan campuran kotoran ayam dan kambing memiliki rataan lebih rendah, dan yang memiliki rataan paling rendah adalah tanaman tomat kontrol tanpa pupuk. Tetapi antar tanaman tomat yang diberi penambahan pupuk organik granul dengan

kotoran hewan berbeda, tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan. Beragam bahan pupuk organik memiliki karakteristik fisik, kimia dan biologi yang berbeda, sehingga pengaruh konsentrasi dan jenis pupuk dapat berpengaruh antar tanaman (Noorhidayah, 2012).

5. SIMPULAN

Pupuk organik granul dari limbah biogas (campuran eceng gondok, kotoran ayam, kambing dan ayam-kambing) memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman tomat (*Solanum lycopersicum*). dilihat dari parameter tinggi tumbuhan, diameter batang dan biomassa tanaman tetapi tidak memberikan pengaruh nyata pada parameter jumlah daun. Pupuk organik granul kotoran kambing paling efektif terhadap pertumbuhan tanaman tomat, khususnya tinggi tanaman. pupuk organik granul kotoran ayam memberikan pengaruh pertumbuhan terbaik pada diameter batang dan biomassa tanaman. Pengaruh perlakuan pemberian pupuk organik granul dari limbah biogas memberikan pertumbuhan terbaik dibanding kontrol.

6. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih di sampaikan kepada LPPM yang telah memfasilitasi pengajuan dana Hibah bersaing, dan tak lupa saudara Wahid Sulaiman atas kerjasamanya dalam menyelesaikan tugas akhir (skripsi) melalui dana Hibah Bersaing I sebesar 41,5 Juta Rupiah, sebagai bentuk pengembangan penelitian dana Hibah tersebut. Terima kasih yang tak terhingga Kepada Pengelola dana Desentralisasi yang telah mempercayai, dan mendukung pengembangan Riset menggunakan dana Hibah bersaing tersebut. Tak lupa disampaikan terima kasih kepada Dodik Luthfianto,M.Si. dosen Pend. Bio UMS yang membantu jalannya penelitian di laboratorium sekaligus sebagai teknisi dalam penelitian hibah bersaing.

7. REFERENSI

- Abdurahman. 2005. *Teknik Pemberian Pupuk Organik dan Mulsa pada Budidaya Mentimun Jepang*. Jakarta: Buletin Teknik Pertanian.
- Campbell, N. A. 2005. *Biologi Edisi Kelima Jilid II*. Jakarta: Erlangga
- Chalimah, S, Mahajoeno E, dan Asngad, A. 2012. *Bioteknologi Mikoriza Dan Pupuk Organik Koheyambing-Gulma Air Bentuk Granul Menuju Infrastruktur Hijau Dan Pertanian Berkelanjutan*. UMS. (unpublished)
- Halvin JL, Beaton JD, Tisdale FL, Nelson WL. 2005. *Soil Fertility and Fertilizer*. Upper Saddle River: Person Prentice Hall.
- Kloepper JW. 1993. Plant growth promoting rhizobacteria as biological control agents. In: Meeting Jr FB (ed.) *Soil Microbial Ecology, Applications in Agricultural and Environmental Management*. Marcel Dekker, Inc. New York. p. 255-274
- Lingga, P., Marsono. 2000. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Mahajoeno, E, Chalimah, S dan Suparti. 2013. Pengayaan Pupuk Kandang Dengan Eceng Gondok Dan Mikroriza Bentuk Granul Untuk Mendukung Pertanian Ramah Lingkungan. UMS. *Jurnal Prosiding* Vol 1 hal 482 ISSN : 2338-9478
- Noorhidayah, R. 2012. *Pengaruh Jenis Pupuk Organik Padat terhadap Pertumbuhan, Hasil dan Serapan Tanaman Cabai, Tomat dan Caisin Pada Inceptisols Sumbang*
<http://faperta.unsoed.ac.id/content/pen-garuh-jenis-pupuk-organik-padat-terhadap-pertumbuhan-hasil-dan-serapan-tanaman-cabai>. Diakses pada 14 November 2013 jam 19.37 WIB.
- Azizah, N. 2012. *Pembuatan pupuk kompos (granul dan cair) Berbahan baku sampah kampus dan Aplikasinya untuk budidaya padi sawah*. Penelitian Hibah bersaing DIKTI. Universitas Brawijaya. Malang.
- Parman, Sarjana. 2009. *Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kentang (*Solanum tuberosum* L.)*. Skripsi. Semarang : FMIPA UNDIP. Pertanian Vol. 11 No. 1, 2006.
- Roesmarkam, A., Yuwono, N. W. 2002. *Ilmu Kesuburan Tanah*. Yogyakarta : Kanisius.
- Sahwan, Firman L., Wahyono S., Suryanto, F. . 2011. Evaluasi Populasi Mikroba Fungsional Pada Pupuk Organik Kompos (POK) Murni Dan Pupuk Organik Granul (POG) Yang Diperkaya Dengan Pupuk Hayati. *Jurnal Teknologi Lingkungan* Vol. 12. No. 2. ISSN 1441-318X.
- Simanungkalit, R.D.M, Suriadikarta, Didi, A.,. 2006. *Pupuk Organik dan Pupuk Hayati*. Jawa Barat: Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian. Hal 2. ISBN 978-979-9474-57-5
- Sutarjo, tatang. 2006. *Teknik Pelaksanaan Percobaan Kombinasi Dosis Pupuk Organik Dan Pupuk Npk (15:15:15) Pada Bibit Cengkeh*. Buletin Teknik
- Sutedjo, M. 2010. *Pupuk Dan Cara Pemupukan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Wasonowati, Catur. 2011. Meningkatkan pertumbuhan tanaman tomat (*Lycopersicon esculentum*) dengan sistem budaya hidroponik. Universitas Trunojoyo Madura. *Agrivigor vol 4 no.1* ISSN: 19795777