

PENGARUH VARIASI JENIS PUPUK TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PERKEMBANGAN TANAMAN TOMAT (*Lycopersicum esculentum* var. Intan)

Oleh:

Ditya Farastuti¹, Jurdik Biologi, FMIPA, UNY
belulok19.df@gmail.com Victoria Henuhili, M.Si.²,
victoria_henuhili@uny.ac.id ; Lili Sugiyarto,
M.Si.³liloels@gmail.com

¹ mahasiswa Jurdik Biologi UNY

^{2,3} dosen Jurdik Biologi UNY

Abstrak

Tomat merupakan salah satu komoditas buah populer dan banyak dikonsumsi masyarakat. Petani biasanya membudidayakan tanaman tomat dengan pupuk kimia anorganik NPK, pemberian pupuk dalam jangka waktu lama dapat menurunkan kesuburan tanah. Saat ini penggunaan pupuk organik seperti pupuk kandang, pupuk kompos, dan pupuk kascing banyak digunakan karena berpotensi menyuburkan tanah kembali dan meningkatkan produksi tanaman tomat. Hal ini mendorong untuk dilakukan penelitian yang bertujuan mendapatkan jenis pupuk paling baik atau berpotensi dijadikan campuran dalam mendukung pertumbuhan dan produksi tanaman tomat.

Desain penelitian menggunakan rancangan acak lengkap (RAL). Penelitian dilaksanakan bulan Mei-Agustus 2015 bertempat di lahan pertanian percobaan UGM, Banguntapan, Bantul. Dosis pupuk yang digunakan yaitu 0,02 kg/m² pupuk NPK (PU), 2 kg/m² pupuk kandang (PK), 2 kg/m² pupuk kompos (PKM), dan 2 kg/m² pupuk kascing (PC). Setiap plot berukuran 2x2 m² berisi 16 tanaman tomat, masing-masing perlakuan mempunyai 5 ulangan plot. Pengamatan dilakukan 2 minggu sekali selama 5 kali pengamatan.

Hasil penelitian menunjukkan pertumbuhan tanaman tomat untuk pengukuran rerata tanaman tertinggi adalah pada plot PU 35,7cm, rerata jumlah daun terbanyak pada plot PKM 86,14 helai daun/plot, dan rerata diameter batang terbesar pada plot PU 7,80cm. Perkembangan bunga pada fase anthesis tertinggi pada plot PU rerata 1,73 bunga per plot. Fase perkembangan buah pada pembesaran vesikel tertinggi pada plot PU rerata 4,15 buah per plot dan fase pematangan buah terbanyak pada plot PKM rerata 0,15 buah per plot. Data panen tomat terbanyak pada plot PU total 15,4 kg/20m². Pupuk yang memberikan hasil terbaik dari penelitian ini adalah PU dan PKM. Efek pengaruh variasi pupuk organik dan anorganik tidak terlihat nyata terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman tomat, berdasarkan hasil uji analisis ragam pada pertumbuhan (Sig.>0,05), sedangkan rerata jumlah bunga dan rerata jumlah buah saat panen yang tidak terpaut jauh satu sama lain.

Kata kunci: *Tanaman tomat, variasi jenis pupuk, pertumbuhan dan perkembangan tanaman.*

***The Effectiveness of fertilizers variation to growth and fostered tomato plant
(Lycopersicum esculentum var. Intan)***

Abstract

Tomato is one of the popular fruit commodities and widely consumed by the community. Tomato plants are usually cultivated with chemical fertilizers one of them is NPK, but in the long term it can reduce soil fertility. Organic fertilizers such as manure, compost, and kascing have potential to fertilize the soil and increase the production of tomato plants. This research aim to get the best fertilizer or fertilizer that potentially used as a mixture to support the growth and production of tomato plants.

This experimental research design using complete randomized design (RAL). The research was conducted in May-August 2015 located at experimental farm of UGM, Banguntapan, Bantul. Dosage of fertilizer used was 0.02 kg/m² of NPK fertilizer (PU), 2 kg/m² of goat and cow dung manure (PK), 2 kg/m² of compost fertilizer (PKM), and 2 kg/m² of earth-wormmuck fertilizer(PC). For every 2x2 m² plot contains 16 tomato plants, each treatment of the plot having 5 replicates. Observation is done every 2 weeks for 5 times observation.

Growth results of tomato plant for the highest average plant measurement is in plot of PU 35,7cm, highest number average of leaves in PKM plot 86,14 leaf / plot, and biggest stem diameter average in plot of PU 7,80cm. The highest average development of flowering on the anthesis phase is in PU plot 1.73 flowers per plot. The highest fruit development on juicy vesicle phase is on PU plot 4.15 pieces fruits per plot, the most fruit maturation phase is on PKM plots 0.15 pieces per plot. Most tomato harvest total is on plot PU 15,4 kg / 20m². The best variant fertilizers are PU and PKM. The effects of organic and inorganic fertilizer variation is not evident in the growth and development of tomato plants. This is observed from the variance analysis test result of the plant growth (Sig. > 0,05), the average number of flowers and fruit at harvest time that is not far apart from each other.

Keywords : Tomato plants, varieties of fertilizer, plant growth and its development.

PENDAHULUAN

Tanaman tomat merupakan salah satu buah komoditas pertanian yang tidak asing lagi dan sudah banyak dibudidayakan masyarakat. Budidaya tomat dapat dilakukan di lahan basah maupun kering (Cahyono, 1998: 29). Umumnya budidaya tomat oleh petani menggunakan pupuk berbahan dasar kimia seperti urea dan NPK sebagai sumber hara dan mineral dalam tanah. Pupuk kimia mampu meningkatkan produktivitas tanah dalam waktu singkat namun dalam jangka panjang dapat menurunkan produktivitas tanaman yang dihasilkan dan membuat struktur tanah menjadi keras (Sutanto, 2002). Sebaliknya, pupuk organik mampu membenahi struktur tanah dikarenakan kemampuan mengikat airnya yang lebih besar (Suleman, 2013: 2).

Pupuk yang berasal dari bahan organik cenderung mudah dibuat sendiri oleh petani, contohnya antara lain : pupuk kandang, pupuk kascing dan pupuk kompos. Pupuk kandang umumnya dibuat dari kotoran hewan seperti kambing, sapi, ayam atau campuran ketiganya. Pupuk kandang bermanfaat dalam meningkatkan sifat fisik dan kimiawi tanah serta mendorong perkembangan jasad renik dalam tanah (Sutedjo, 2010: 97). Pupuk kascing adalah kotoran hasil metabolisme cacing tanah yang telah dikeringkan yaitu dihasilkan melalui bahan organik yang difermentasi langsung oleh cacing tanah. Kelebihan Pupuk kascing dan pupuk kompos adalah mampu menyediakan enzim, hormon, dan beberapa unsur hara mikro. Pupuk kompos merupakan pupuk dari limbah organik yang telah mengalami fermentasi atau dekomposisi. Pupuk kompos yang banyak dijual umumnya terbuat dari limbah tanaman.

Kandungan rasio C organik dengan kadar nitrogen berbeda dalam setiap jenis pupuk. Perbandingan C/N akan berpengaruh terhadap pertumbuhan

vegetatif dan reproduktif tanaman. Respon tanaman melalui pertumbuhan dapat diukur dari tinggi tanaman, diameter batang, dan jumlah daun, karena jumlah unsur hara dalam pupuk yang diserap tanaman pada akhirnya akan membantu pertumbuhan dan pembesaran sel dalam tanaman. Salah

satu bagian tanaman yang peka terhadap unsur hara, dan respon cekaman kekeringan dalam tanah adalah daun (Lestari, 2014:3). Perkembangan reproduktif dapat dilihat dari jumlah bunga, jumlah buah dan berat buah.

Perkembangan reproduktif dapat menjadi faktor yang dihitung karena dipengaruhi juga oleh unsur hara dalam pupuk, enzim, dan hormon tanaman.

Penelitian eksperimental ini menggunakan 4 macam variasi pupuk yaitu pupuk NPK, pupuk kascing, pupuk kompos dan pupuk kandang murni (dominasi kotoran kambing) dan melihat dampaknya terhadap pertumbuhan, perkembangan dan hasil panen tanaman tomat.

METODE PENELITIAN

Desain Penelitian

Penelitian eksperimen menggunakan desain Rancang Acak Lengkap (RAL) dengan 4 variabel perlakuan yaitu: Pupuk NPK mutiara/ Pupuk Umum (PU), Pupuk Kandang, Pupuk Kompos, Pupuk Kascing.

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei-Agustus 2015 di kebun percobaan UGM, Banguntapan, Bantul. Pengamatan dilakukan *In-situ*.

Objek Penelitian

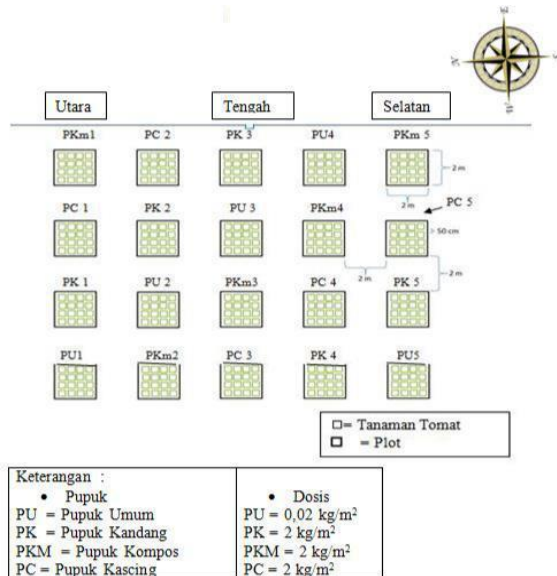
Objek penelitian adalah tanaman tomat yang diukur pertumbuhan tinggi tanaman, diameter batang, dan jumlah daun, sedangkan perkembangan tanaman

tomat dilihat dari rerata jumlah bunga pada fase anthesis, rerata jumlah buah fase pembesaran vesikel, fase pematangan, dan jumlah berat buah per plot saat panen.

Prosedur

Prosedur penelitian ini yaitu:

1. Persiapan; benih tomat ditumbuhkan selama ± 1 bulan, pembuatan kode papan plot, menyiapkan dosis pupuk kandang (dominan kotoran kambing), pupuk kompos langsung jadi (terbuat dari daun pisang, pakis, paku, kaliandra, bambu dan daun - daun lainnya) dan pupuk kascing, yaitu masing-masing 2 kg/m², sedangkan pupuk NPK 0,02 kg/m².
2. Penataan perlakuan di lapangan, yaitu mempersiapkan lahan sesuai layout penelitian dan membuat bedengan setinggi ± 20 cm. Lahan ditata sesuai layout pada gambar 1.
3. Pemberian pupuk pada lahan diberikan berdasarkan layout penelitian, 7 hari sebelum tanam. Pemupukan susulan diberikan 21 hari setelah tanam.



Gambar 1. Layout lahan penelitian

Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dengan metode observasi langsung di lapangan dilakukan 2 minggu sekali selama 10 minggu pada pagi hari pukul 08.00-12.00

WIB. Sampel diambil dari 4 tanaman di bagian tengah tiap plot. Pengukuran tinggi tanaman menggunakan meteran, diameter batang diukur pada ketinggian 10cm diatas permukaan tanah menggunakan jangka sorong. Penghitungan jumlah daun, jumlah bunga fase anthesis, jumlah buah fase pembesaran vesikel dan fase pematangan menggunakan *counter*. Jumlah bunga fase anthesis berdasarkan kajian teori Elisa (2004), sedangkan skala warna buah tomat berdasarkan penelitian Noviyanto (2009). Uji kimia kandungan tanah dilakukan di laboratorium tanah BPTP Yogyakarta, menggunakan tanah yang diambil secara acak yang kemudian dihomogenkan. Pengukuran faktor edafik dan klimatik juga dilakukan.

Teknik Analisis Data

Penelitian dilakukan dengan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dilanjutkan dengan analisis SPSS *One Way Anovadengan* taraf signifikansi 5% untuk pertumbuhan tanaman. Selanjutnya analisis deskriptif digunakan untuk mengidentifikasi hasil pertumbuhan dan perkembangan tanaman tomat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Analisis Tanah Sebelum dan Sesudah Perlakuan

Uji tanah sebelum perlakuan diambil 3 titik sampel yakni titik di utara, tengah dan selatan dari keseluruhan lahan. Hasil analisis tanah sebelum perlakuan dapat dilihat pada tabel 1. di bawah ini

Tabel 1. Hasil uji tanah sebelum perlakuan

No.	Parameter Uji	Hasil	Keterangan
1.	Tekstur		Lempung berpasir
	Pasir	62,6 %	
	Debu	25,6 %	
	Liat	11,6 %	
2.	pH	7,13	5,5-6,5 agak masam, 6,6-7,5 netral
3.	C-Organik	0,85 %	<1 sangat rendah
4.	N-Total	0,063 %	<0,1 sangat rendah
5.	P ₂ O ₅ Potensial	221,3 mg/100g	>60 sangat tinggi
6.	K ₂ O Potensial	14,3 mg/100g	10-20 rendah
7.	KTK	59,83 Cmol(+)/kg-1	

(Sumber : BPTP, 2015.)

Analisis uji tanah sebelum perlakuan menunjukkan bahwa tekstur tanah penelitian merupakan tanah lempung berpasir (*Sandy loam*). Menurut Hanafiah (2005 : 65) tekstur tanah lempung berpasir mempunyai partikel pasir, debu dan liat namun lebih dominan pasir dengan ideal proposi fraksi tanah yakni; pasir 40-87,5%, debu <50%, dan liat <20%. Kadar kemasaman tanah (pH) termasuk netral yakni 7,13 sudah ideal untuk pertumbuhan tomat, namun unsur hara makro N dan K masih rendah, sedangkan unsur P melebihi ambang batas ideal. Kadar KTK tanah sudah cukup tinggi.

Tanah lahan penelitian yang sudah ditanami tomat dan diberi pupuk selanjutnya dianalisis kembali kandungan unsur hara dan bahan organik tanahnya. Tabel hasil analisis tanah sesudah perlakuan dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil uji tanah sesudah perlakuan

No.	Parameter Pengujian	Jenis Pupuk			
		PU	PK	PKM	PC
1.	pH	6.87	6.95	6.6	6.63
2.	C-organik (%)	1.22	1.01	0.81	1.20
3.	N-total (%)	0.11	0.11	0.09	0.09
4.	Ratio C/N	10.6	9	8	13
5.	B-organik (%)	2.10	1.75	1.4	2.07
6.	P ₂ O ₅ (mg/100g)	229	239.6	213	233
7.	K ₂ O (mg/100g)	47.6	59.3	16.6	23.6
8.	KTK (me/100g)	7.60	5.31	6.02	4.01

(Sumber : BPTP, 2015.)

Hasil analisis tabel derajat kemasaman tanah cenderung netral dari sebelum perlakuan dan setelah perlakuan yakni rentang 6-7. Kapasitas tukar kation pada tabel sebelum pemupukan yakni rata-rata 59,83 cmol/kg atau setara 59,83 me/100gr, sedangkan setelah pemupukan nilai KTK mengalami penurunan yakni pada plot PU rata-rata 7,60 me/100gr, PKM 6,02 me/100gr, PK 5,31 me/100gr, dan PC 4,01

me/100gr. Tinggi rendahnya KTK ditentukan oleh kandungan liat dan bahan organik dalam tanah. Penurunan nilai KTK dapat juga disebabkan penambahan pupuk seperti NPK. Adanya penambahan ammonium dan kalium pada tanah menyebabkan sebagian amonium dan kalium itu mengalami pencucian di bawah

zona akar, khususnya pada tanah pasiran dengan KTK tanah subsoil yang rendah. Kemungkinan lainnya adalah kurangnya hidrasi tanah karena penyiraman yang diganti menjadi 2 hari sekali untuk merangsang perkembangan buah tomat.

Unsur hara makro tanah rata-rata mengalami peningkatan dari sebelum pemupukan tanah. Pupuk umum berkontribusi memberi kandungan karbon organik paling tinggi dalam tanah, sedangkan pupuk organik dari yang paling baik yaitu pupuk kascing, pupuk kandang dan pupuk kompos. Menurut Sanches (1992, dalam Diana 2006), peningkatan kandungan unsur C-organik berbanding lurus dengan peningkatan jumlah lempung tanah. Laju dekomposisi pupuk salah satunya dilihat melalui nisbah C/N dalam tanah. Plot PC menunjukkan nisbah C/N tertinggi.

B. Faktor Klimatik dan Edafik pada Lahan Tanaman Tomat

Faktor abiotik penelitian meliputi faktor klimatik dan edafik yang dapat berpengaruh secara tidak langsung terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman tomat. Berikut Hasil pengukuran data klimatik dan edafik pada lahan tomat dapat dilihat pada tabel 3.

Hasil data tabel 3 menunjukkan suhu udara maupun suhu tanah ideal bagi pertumbuhan tomat yakni 18- 30⁰C. Suhu optimal bagi pertumbuhan tomat yakni 23⁰C. Suhu udara lingkungan pagi hari pukul 08.00- 11.00 yakni 24-30⁰C, sehingga suhu tanah lingkungan penelitian termasuk ideal bagi pertumbuhan tomat

Tabel 3. Data Klimatik dan Edafik pada lahan tomat

Minggu ke-	Parameter Faktor Klimatik				Parameter Faktor Edafik		
	Suhu Udara (°C)	Kelembaban Udara (%)	Intensitas Cahaya (Lux)	Kecepatan Angin (m/detik)	Suhu (°C)	Kelembaban Tanah (%)	pH
2	30,73	57,62	55295	2,1	30,73	57,62	6,11
4	24,73	72,92	65020	0,2	23	68,65	6,57
6	25,57	73,48	23770	0	26,4	46,8	6,75
8	24,83	70,34	27870	0	26,7	25	7,05
10	26,14	71,32	33940	0,3	25,7	50,3	6,98

6Jurnal Biologi Edisi...Tahun...ke..2018

Tanaman tomat memerlukan suhu yang sejuk. Suhu yang terlalu dingin menyebabkan pertumbuhan tanaman terhambat sedangkan terlalu panas menyebabkan rontoknya bunga dan banyak buah rusak. Rata-rata faktor kelembaban udara dan tanah sudah sesuai untuk pertumbuhan dan perkembangan tomat, kecuali pada minggu ke-8 saat kelembaban tanah 25% dikarenakan penyiraman yang dikurangi menjadi 2 hari sekali untuk merangsang perkembangan buah. Pengaruh suhu dan kelembaban terhadap tanaman terutama pada laju respirasi dan kecepatan proses biokimia dalam fotosintesis. Intensitas cahaya, pH dan kecepatan angin sudah ideal untuk tanaman tomat.

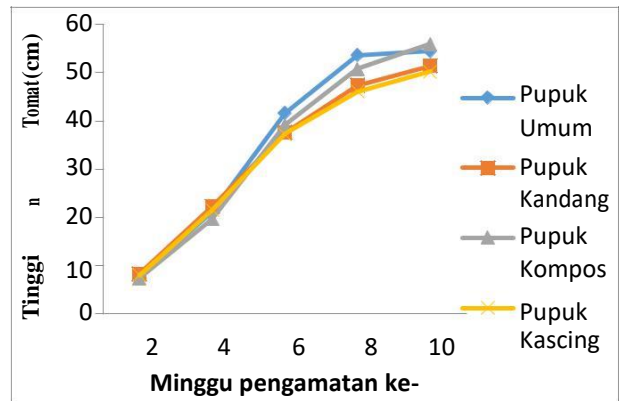
C. Pengaruh Pupuk terhadap Pertumbuhan Tanaman Tomat

1. Hasil Pengaruh Pupuk terhadap Tinggi Tanaman Tomat.

Tinggi tanaman dapat dipengaruhi oleh ketersediaan nutrisi oleh lingkungan misalnya pasokan nutrisi dari pupuk kedalam tanah yang dapat diserap melalui akar. Berikut ini data tinggi pertumbuhan tanaman selama 10 minggu yang datanya diambil tiap 2 minggu sekali dimuat dalam tabel 4. Grafik rerata tinggi tanaman tomat pada berbagai jenis pupuk pada pengamatan minggu ke 2, 4, 6, 8 dan 10 dapat dilihat pada gambar 2.

Tabel 4. Hasil pengaruh variasi pupuk terhadap rerata tinggi tanaman tomat (Cm) dalam 5 kali pengamatan

Minggu ke-	Rerata Tinggi Tanaman (cm) dari beberapa variasi pupuk			
	PU	PK	PKM	PC
2	7,9	8,3	7,375	8,05
4	21,1	22,25	19,7	21,55
6	41,65	37,65	39,2	37,3
8	53,65	47,4	50,8	46,1
10	54,5	51,4	55,95	50,2
Rata-rata	35,7	33,4	34,6	32,64



Gambar 2. Grafik rerata tinggi tanaman tomat pada berbagai jenis pupuk pada pengamatan minggu ke 2,4,6,8, dan 10

Hasil pengukuran tinggi dari tabel 4 dan gambar 2 menunjukkan bahwa rerata tinggi tanaman tidak jauh berbeda satu dengan yang lainnya. Tabel 4 menunjukkan tanaman yang mengalami pertambahan tinggi rata-rata paling tinggi adalah pada PU 35,76 cm, sedangkan rerata tinggi tanaman pada plot PKM tertinggi di minggu ke-

10. Plot PU memiliki kadar Karbon 1,22%, bahan organik 2,10%, rasio C/N 10,6 dan KTK 7,6 me/100gr yang sedikit lebih tinggi dibanding pupuk lainnya. Pupuk Umum memiliki unsur hara karbon organik yang mencukupi sehingga dapat membantu tanaman tomat mencapai pertumbuhan tinggi optimal. Plot PKM memiliki kandungan karbon organik yang walaupun sedikit namun berimbang dengan KTK yang tinggi sehingga dapat memacu tinggi optimal tanaman tomat. KTK erat kaitannya dengan mobilisasi unsur hara yang diperlukan dalam bagian tubuh tanaman.

Hasil analisis SPSS *one way annov* dapat dilihat pada tabel 5. nilai signifikansi tinggi tanaman tomat $0,99 > 0,05$ maka hipotesis awal H_0 diterima yaitu tidak ada pengaruh perbedaan yang berarti dari variasi pupuk terhadap rata-rata tinggi tanaman tomat. Hal yang sama juga terhadap jumlah daun dan diameter batang pada tanaman tomat yaitu pada nilai signifikansi $> 0,05$ sehingga gagal tolak H_0 artinya tidak ada pengaruh variasi pupuk terhadap perbedaan rata-rata jumlah daun dan diameter batang (mm) atau rata-rata tinggi tanaman, jumlah daun dan diameter batang tanaman tomat sama.

Tabel 5. Hasil analisis *one way annova* pengaruh pupuk terhadap pertumbuhan tinggi (cm), diameter batang (mm), dan jumlah daun tanaman tomat

		ANOVA				
		Jumlah kuadrat	df	Kudrat tengah	F	Sig.
Tinggi (cm)	Diantara grup	28.161	3	9.387	.025	.994
	Dalam grup	5930.952	16	370.684		
	Total	5959.113	19			
Jumlah Daun (helai)	Diantara grup	861.617	3	287.206	.084	.968
	Dalam grup	55003.494	16	3437.718		
	Total	55865.111	19			
Diameter batang 10cm dari pangkal batang (mm)	Diantara grup	1.718	3	.573	.037	.990
	Dalam grup	249.667	16	15.604		
	Total	251.385	19			

2. Hasil Pengaruh Pupuk terhadap Jumlah Daun.

Tabel 6. Hasil pengukuran rerata jumlah daun dalam masing-masing plot pupuk

Minggu ke-	Rerata jumlah daun (per helai) dari beberapa variasi pupuk			
	PU	PK	PKM	PC
2	5,9	5,9	5,8	5,65
4	38,1	39,12	30,95	34,65
6	75,15	67,8	74,95	70,25
8	180,5	144,8	160	122,7
10	123,15	97,55	159	102,25
Rata-rata	84,56	71,034	86,14	67,1

Hasil pengukuran pada tabel 6 menunjukkan rata-rata jumlah daun tanaman hampir sama dan terus meningkat hingga minggu ke-8. Rerata jumlah daun tertinggi pada plot PKM. Minggu ke-10 sudah memasuki masa perkembangan tanaman kearah fase generatif sehingga daun umumnya mulai rontok berganti dengan perkembangan bunga dan buah tanaman. Kecuali pada pupuk kompos yang grafik jumlah daun cenderung stabil di minggu ke 8 dan ke 10. Pupuk lainnya

mengalami penurunan jumlah daun. Keadaan demikian dapat disebabkan oleh kelebihan pupuk kompos yang umumnya dapat membuat tanaman lebih hijau dan tanah lebih gembur dikarenakan asam-asam organik yang tidak didapat pada pupuk lain yaitu asam humic, asam fulvic, hormon dan enzim (Hery, 2011: 55). Adanya enzim-enzim dalam pupuk kompos memungkinkan pupuk kompos bekerja lebih

optimal dalam menyediakan unsur hara untuk memperbanyak jumlah daun tanaman.

3. Hasil Pengaruh Pupuk terhadap Diameter Batang Tanaman.

Pertumbuhan diameter batang terjadi karena penambahan dan pembesaran sel-sel pada tanaman. Salah satu unsur hara yang dapat mempengaruhi adalah kalium dan posfor. Tabel hasil pengukuran diameter batang tanaman dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Hasil pengukuran diameter batang tanaman (mm) selama 10 minggu

Minggu ke-	Rerata diameter batang (mm) dari beberapa variasi pupuk			
	PU	PK	PKM	PC
2	3,25	3,25	3,1	3,45
4	6,4	7	5,13	5,6
6	9,43	8,28	8,29	8,041
8	10,16	10,2	9,895	9,13
10	9,77	9,245	9,764	9,085
Rata-rata	7,802	7,595	7,2358	7,0612

Hasil analisis tabel 7 menunjukkan bahwa diameter batang pada plot PU memperlihatkan pertumbuhan rerata diameter yang sedikit lebih besar dari pupuk lainnya. Jika mengacu pada tabel 2 persentase N-total pada keempat pupuk tidak berbeda jauh yaitu 0,11% pada pupuk PU dan PK, sedangkan pada pupuk PKM dan PC 0,09%. Kandungan N yang dianalisis merupakan kandungan nitrogen total yang didalamnya terdapat nitrogen anorganik dan nitrogen organik, sedangkan yang diserap tanaman adalah dalam bentuk nitrogen anorganik. Diperkirakan PU mengandung lebih banyak nitrogen anorganik karena memperlihatkan pertumbuhan diameter batang yang sedikit lebih besar. Hal ini juga dapat berlaku untuk kandungan P dan K dalam pupuk. Kandungan P tertinggi pada pupuk kandang yaitu 239,6 mg/100gr dan kandungan unsur K sebesar 59,3% tertinggi dibandingkan pupuk lainnya. Meskipun unsur P dan K pada PU bukan

8Jurnal Biologi Edisi...Tahun...ke..2018

merupakan yang tertinggi, namun PU memiliki rasio C/N tertinggi diantara pupuk lainnya yakni 10,6 dan KTK 7,6 serta bahan organik tertinggi sebesar 2,1%. Faktor-faktor tersebut dapat memungkinkan diameter batang pada plot PU tumbuh lebih besar di banding pupuk lainnya.

D. Pengaruh Pupuk Terhadap Perkembangan Tanaman Tomat

1. Pengaruh Pupuk Terhadap Fase Anthesis Bunga.

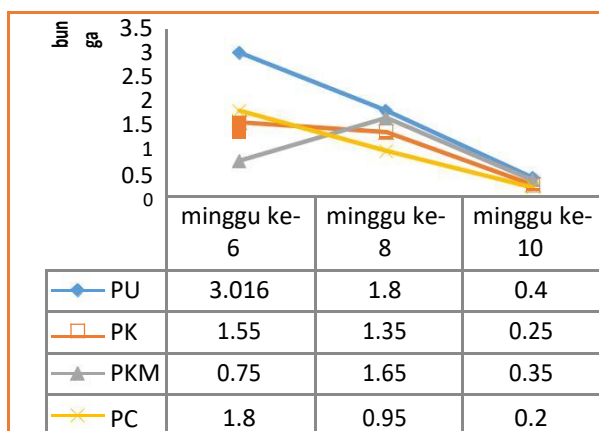
Fase anthesis merupakan fase saat bunga mulai mekar hingga bunga layu tetapi mahkota belum bewarna kecoklatan. Fase anthesis dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Fase anthesis bunga tomat

Fase anthesis merupakan fase ketika bunga mekar yang ditandai dengan corolla bunga tanaman tomat yang telah membuka sempurna. Fase anthesis penting bagi tanaman tomat

dalam fase generatif untuk menghasilkan bakal calon buah tomat. Berikut ini hasil pengukuran rerata jumlah bunga tomat fase anthesis pada gambar 4.



Gambar 4. Grafik rerata jumlah bunga berbagai jenis pupuk pada minggu pengamatan ke 6,8 dan 10

Fase pembungaan dipengaruhi oleh unsur hara makro salah satunya nitrogen untuk membentuk jaringan sel pada bunga dan penting dalam pembentukan bunga, posfor yang tinggi

merangsang pembungaan tanaman, sedangkan kalium memperkuat jaringan bunga agar tidak mudah rontok (Sainju, dkk.,2003). Fase pemekaran bunga yang dihitung selama 3 kali pengamatan dapat dilihat pada gambar 4. Fase anthesis bunga paling tinggi terjadi pada plot PU minggu ke-6 yakni 3 bunga per plot PU. Jumlah bunga mekar terendah pada PC di minggu ke-6 yakni 1,8 bunga per plot. Minggu ke-10 semua jumlah bunga fase

anthesis menurun karena mulai memasuki fase pematangan. Pupuk umum mengandung unsur hara makro cukup banyak dan kemungkinan banyak tersedia dalam bentuk anorganik sehingga sebagian besar dapat langsung dimanfaatkan diserap melalui akar oleh tanaman. Proses dekomposisi pupuk umum tidak berlangsung lama berbeda dengan pupuk organik. Kemungkinan inilah yang menyebabkan bunga lebih banyak pada plot PU.

2. Pengaruh Pupuk terhadap Fase Pembesaran Vesikel Buah

Fase pembentukan dan pembesaran vesikel berair buah terjadi pada buah tomat karena buah tomat termasuk buah yang berdaging. Fase ini terjadi karena adanya pembesaran sel dan penimbunan cadangan makanan. Faktor genetik dan faktor lingkungan mempengaruhi pengeluaran hormon auksin sitokinin dan giberelin yang berperan dalam perkembangan buah (Elisa, 2004). Kriteria buah tomat yang memasuki masa pembesaran vesikel yaitu dari warna kuning hijau, kuning terang hingga merah dapat dilihat pada gambar

5. Contoh buah tomat di lapangan penelitian yang sesuai dengan kriteria gambar 10 dimuat dalam gambar 6.



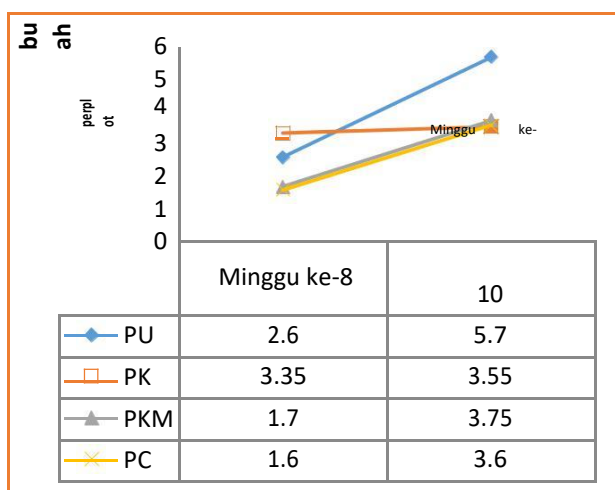
Gambar 5. Kriteria warna kulit buah tomat pada fase pembesaran vesikel (Noviyanto, 2009)



Gambar 6. Buah tomat yang sedang dalam fase pembesaran vesikel (Sumber : Dokumentasi pribadi)

Buah pada fase pembesaran vesikel daging buahnya sudah lebih lunak dan berisi. Trikomata sudah mulai memendek dan tidak terlihat lagi. Warna mulai memerah dan buah mengandung air didalamnya. Fase pembesaran vesikel merupakan fase setengah matang buah. Penghitungan rerata jumlah buah pada fase ini dapat dilihat pada gambar 7.

Hasil analisis pada gambar 7 didapat plot pupuk yang paling banyak mengalami fase pembesaran vesikel buah di minggu ke-10 yakni plot PU 5,7 buah per plot. Sedangkan terendah di



Gambar 7. Grafik rerata jumlah buah masing-masing jenis pupuk fase pembesaran vesikel pada minggu ke-8 dan minggu ke-10

minggu ke-10 yakni plot PK 3,55 buah per plot. Fase pembesaran buah bergantung kepada banyak faktor pembentuknya termasuk faktor gen dan temperatur. Unsur makro P dan K dibutuhkan dalam jumlah banyak untuk membantu pembesaran buah. Unsur P merupakan bagian dari asam nukleat yang dapat meningkatkan warna buah, kekerasan buah (makin berisi), rasa dan kandungan vitamin C buah, namun unsur P juga lebih banyak diserap tanah

lebih dulu dibandingkan diserap tanaman (Sainju, 2003). Pupuk anorganik menyediakan unsur P yang jika terlarut dalam tanah dapat langsung diserap yaitu dalam bentuk ion posfat oleh tanaman, sehingga pupuk umum dapat lebih meningkatkan perkembangan buah dalam fase pembesaran vesikel. Unsur K juga diperlukan dalam pembesaran buah karena berperan dalam pergerakan stomata yang berfungsi menjalankan regulasi air tanaman, mengaktifasi enzim, dan diperlukan dalam metabolisme karbohidrat, translokasi, metabolisme nitrogen dan sintesis protein (Gould, 1983). Unsur K juga meningkatkan konsentrasi asam dan asam malat, total zat padat, gula, dan karoten dalam buah tomat sehingga meningkatkan kualitas buah tomat (Von: 1979 dalam Sainju: 2003). Unsur K total paling banyak ditemukan pada pupuk kandang (lihat tabel 2) tetapi ion kation terlarut yang dibutuhkan tanaman terdapat lebih banyak pada pupuk umum sehingga perkembangan buah pada pupuk umum lebih pesat pada fase pembesaran buah.

3. Pengaruh Pupuk Terhadap Fase Pematangan Buah.

Fase pematangan adalah tahap terakhir dari perjalanan buah sebelum dipanen. Fase ini merupakan saat akumulasi air dan gula, buah telah mengandung 80-90% air dan 10-20% gula. Umumnya pada fase pematangan terjadi peningkatan bau dan aroma buah,

10Jurnal Biologi Edisi...Tahun...ke..2018

pektin terlarut meningkat dan terjadi peningkatan senyawa fenolik terpolimerisasi (Elisa, 2004). Kriteria warna buah tomat dalam fase pematangan diperlihatkan pada gambar 8. Contoh buah tomat dalam penelitian yang sedang dalam fase pematangan dapat dilihat pada gambar 9. Penghitungan buah tomat fase pematangan dijadikan dalam grafik pada gambar 10.

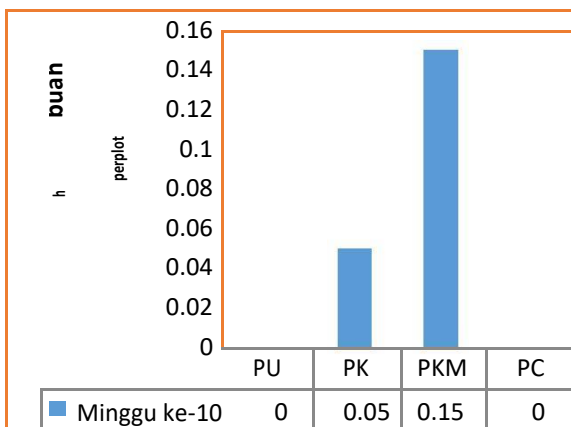


Gambar 8. Kriteria warna kulit buah pada fase pematangan buah tomat



Gambar 9. Buah tomat pada fase pematangan di minggu ke-10 (Sumber : Dokumentasi pribadi)

Grafik pada gambar 10 menunjukkan hanya pada plot PK dan PKM yang terlihat buah matang. Pupuk kompos kemungkinan lebih banyak mengandung ion nitrat dan amonium, ion kalium dan ion posfat yang dibutuhkan tanaman sehingga lebih



Gambar 10. Grafik rerata jumlah buah tomat fase matang masing-masing jenis pupuk pada minggu ke-10

cepat dalam pematangan buah. Pupuk kompos juga mengandung asam-asam

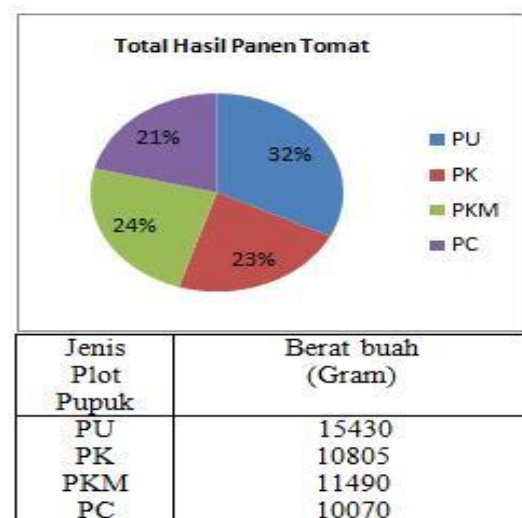
organik, asam humic, asal fulvic, hormon dan enzim (Hery, 2011) serta berbagai mineral mikro lain yang dibutuhkan buah tomat agar lebih cepat matang.

Pupuk kompos lebih cepat dalam mematangkan buah karena terdapat banyak unsur hara nitrogen, kalium dan posfat dalam bentuk tersedia bagi tanaman sehingga daun tomat lebih banyak pada pupuk kompos mempengaruhi aktivitas enzim tanaman dan buah. Semakin tinggi aktivitas enzim dalam buah semakin cepat matang buah tersebut.

4. Data Panen Buah Tomat.

Berat buah yang dihasilkan pada penelitian ini merupakan hasil pemetikan 4 kali panen tomat.

Hasil penelitian menunjukkan panen tomat dengan pertanian organik lebih sedikit dibandingkan pertanian konvensional. Plot PU dengan dosis petani yaitu 5 gr/tanaman biasanya dapat menghasilkan panen tomat sebanyak 1,24 kg/m² pada varietas tomat intan (Syukur, dkk., 2015), sedangkan pada penelitian ini plot PU hanya menghasilkan 0,77kg/m². Plot dengan hasil panen terendah yakni plot PC 0,5kg/m².



Gambar 11. Diagram total hasil panen tomat pada masing-masing jenis pupuk

Hasil dari penelitian ini pupuk organik yang potensial digunakan sebagai pupuk tanaman tomat adalah pupuk kompos dan pupuk kandang. Jika pupuk anorganik seperti NPK digunakan sendiri dalam waktu panjang dapat menurunkan tingkat kesuburan tanah dan baru terasa dalam jangka waktu 10-20 tahun (Lingga, 1996). Sebab itu penggabungan pupuk anorganik dan organik mungkin dapat lebih baik dalam meningkatkan produktivitas tanaman serta memperbaiki kesuburan tanah.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Tidak terdapat perbedaan signifikan dari pengaruh variasi jenis pupuk terhadap pertumbuhan tanaman tomat. Pupuk umum merupakan pupuk paling bagus untuk pertumbuhan tinggi dan diameter batang tanaman. Sedangkan pupuk kompos bagus untuk memperbanyak jumlah daun tanaman.
2. Tidak terdapat perbedaan signifikan dari pengaruh variasi jenis pupuk terhadap perkembangan tanaman tomat. Pupuk umum (NPK) paling bagus untuk perkembangan bunga, pembesaran buah dan penghasil buah terbanyak pada tanaman tomat, sedangkan pupuk kompos dapat membuat pematangan buah lebih cepat.
3. Jenis pupuk yang memberikan hasil terbaik jika dilihat dengan pengamatan selama 10 minggu yakni pupuk umum atau pupuk NPK. Pupuk organik yang potensial dijadikan campuran untuk meningkatkan kesuburan tanah dan hasil panen adalah pupuk kompos dan pupuk kandang. Terutama pupuk kompos karena memberi hasil jumlah daun terbanyak pada tanaman, fase pematangan buah lebih cepat, dan buah terasa manis.

Saran

1. Pengamatan sebaiknya dilakukan dalam selang waktu yang lebih pendek dari 2 minggu antar pengamatan jika ingin melihat siklus perkembangan bunga secara lengkap.
2. Pupuk organik seperti kompos sebaiknya dipilih yang sudah sangat halus dan kering hampir menyerupai partikel tanah sehingga lebih optimal dalam menyediakan unsur hara.
3. Pupuk kandang dapat meningkatkan kesuburan tanah dan mengandung banyak unsur hara makro N,P,K yang tinggi untuk fase vegetatif tomat sehingga dapat ditambahkan di awal pemupukan bersama pupuk NPK 7 hari sebelum tanam.
4. Pupuk kompos dapat ditambahkan menjadi campuran pupuk karena dapat meningkatkan jumlah daun tanaman, fase generatif dan pematangan buah lebih cepat, sehingga dapat ditambahkan pada pemupukan kedua 21 hari setelah pindah tanam.

Daftar Pustaka

- Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP). (2015). *Hasil Analisis Contoh Tanah*. Yogyakarta: Lab. BPTP Yogyakarta.
- Bambang Cahyono. (1998). *Tomat Budidaya dan Analisis Usaha Tani*. Yogyakarta: Kanisius.
- Diana Oktaviana. (2006). *Perubahan Karbon Organik dan Nitrogen Total Tanah Akibat Perlakuan Pupuk Organik pada Budidaya Sayuran Organik*. Skripsi. Bogor : Institut Pertanian Bogor.
- Elisa. (2004). *Pembungaan dan Produksi Buah* [I.http://www.elisaugm.ac.id](http://www.elisaugm.ac.id) (diakses tanggal 22 Juli 2015, pukul 14.30 WIB).
- Gould, P.A. (1983). *Tomato Production, Processing, and Quality*

12Jurnal Biologi Edisi...Tahun...ke..2018

- Evaluation*. Wesport : Avi Publishing Co.
- Hanafiah, Kemas A. (2005). *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Jakarta : PT Raja Grafindo Persada.
- Herry Tugiyono. (1985). *Bertanam Tomat*. Jakarta : Penerbit Swadaya.
- Hery Soeryoko. (2011). *Kiat Pintar Memproduksi Kompos*. Yogyakarta : Lily Publisher.
- Ismangil MS. (2014). Suhu, Tekanan, Kelembaban Udara dan Pengaruhnya Terhadap Tanaman. *Presentasi*. Di unduh dari <http://www.slideshare.net/mobile/purwanadaruwidyasunu/bab-4-suhu-tekanan-kelembaban-udara-dan-pengaruhnya-thd-tanaman> pada tanggal 17 januari 2018. Purwokerto : Fakultas Pertanian UNSOED.
- Laksmiwati Prabaningrum, Tony K. Moekasan, Witono Adiyoga, dan Herman de Putter. 2014. *Panduan Praktis Budidaya Tomat Berdasarkan Konsep Pengendalian Hama Terpadu (PHT)*. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Lestari, Wiji. (2014). "Pengaruh Pemberian Mikoriza Terhadap Pertumbuhan Tomat (*Lycopersicum esculentum*) pada Kondisi Cekaman Kekeringan". *Skripsi*. Yogyakarta : Universitas Negeri Yogyakarta.
- Lingga. 1996. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Noviyanto, Ary. (2009). "Klasifikasi Tingkat Kematangan Varietas Tomat Merah dengan Metode Perbandingan Kadar Warna". *Jurnal*. Yogyakarta : Fakultas MIPA UGM.
- Pracaya. (2011). *Bertanam Tomat*. Yogyakarta : Kanisius.
- Rahmat Rukmana. (1994). *Tomat and Cherry*. Yogyakarta : Penerbit Kanisius
- Rosmarkam, A. dan N.W. Yuwono. (2002). *Ilmu Kesuburan Tanah*. Yogyakarta : Kanisius.
- Sainju, U.M., Ramdane Dris dan Bharat Singh. (2003). Mineral Nutrition of Tomato. *HortScience* 35, 78-82.
- Silahooy, CH. (2008). Efek Pupuk KCl dan SP-36 Terhadap Kalium Tersedia, Serapan Bahan Kalium dan Hasil Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.) pada Tanah Brunize. *Buletin Agro*. Universitas Pattimura. (36)(2). Hlm. 126-132.
- Sutanto. (2002). Perbedaan Antara Pupuk Anorganik dan Pupuk Organik. *Jurnal*. Diakses dari <http://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/12345689/52826/BAB%20I%20Pendahuluan.pdf?sequence=30> diakses pada 15 Januari 2018
- Sufardi, Lukman Martunis, dan Musyassir. (2017). Pertukaran Kation pada Beberapa Jenis Lahan Kering Kabupaten Aceh Besar Provinsi Aceh (Indonesia). *Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana (SNP) Unsyiah*. Hlm. 47. Banda Aceh 13 April 2017. Diakses dari jurnal.unsyiah.ac.id/SNP-Unsyiah/article/download/6869/5665.
- Suleman. (2013). Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) dengan Pemberian Dosis Pupuk Organik Kotoran Ayam. Diakses dari <http://kim.ung.ac.id/index.php/KIMFIIP/article/viewFile/2458/2437> pada 20 november 2016 jam 09.10
- Susanna, et al. (2010). Dosis Dan Frekuensi Kascing Untuk Pengendalian Penyakit Layu Fusarium pada Tanaman Tomat. *J. Floratek*. Vol 5 : 152-163
- Sutedjo, Mul Mulyani. (2010). *Pupuk dan Cara Pemupukan*. Jakarta : Rineka Cipta
- Syukur, M., Helfi Eka Saputra, dan Rudy Hermanto. (2015). *Bertanam Tomat di Musim Hujan*. Jakarta : Penebar Swadaya.