

Pertumbuhan dan Produksi Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.) Akibat Perlakuan Pupuk NPK dan Pupuk Organik Cair Sabut Kelapa

Arif Widiyanto¹, Susilo Budiyanto¹, Dwi Retno Lukiwati¹
Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Peternakan dan Pertanian,
Universitas Diponegoro, Semarang
*e-mail: arefseven@gmail.com

ABSTRACT

The aim of the study was to evaluate the effect of the combination of doses of NPK fertilizer and coconut organic liquid fertilizer on the growth and production of tomato plants. The field experiment was carried out on October 7–December 30, 2021 at the Greenhouse Block C, and Ecology and Plant Production Laboratory, Faculty of Animal and Agricultural Sciences, Diponegoro University, Semarang Central Java. The study used a 4 x 3 factorial experiment on the basis of a completely randomized design (CRD) with 3 replications, so there were 36 experimental units. The first factor is the dose of NPK fertilizer with 4 treatment levels, namely NPK 375 kg/ha equivalent to 60 kg N/ha (according to the recommended dose equivalent to 7.5 g/plant = N1), NPK 281.25 kg/ha (75% recommended dose equivalent to 5.63 g/plant = N2), NPK 187.5 kg/ha (50% recommended dose equivalent to 3.75 g/plant = N3), and NPK 93.75 kg/ha (25% dose recommendation equivalent to 1.88 g/plant = N4). The second factor was the dose of coconut coir POC treatment with 3 levels, namely a dose of 300 ml of coconut fiber POC (K1), 500 ml of coconut fiber POC (K2) and 700 ml of coconut fiber POC (K3). Plant height, number of leaves, number of branches, stem diameter, flowering age, number of bunches per plant, number of fruits per bunch, number of fruits per plant, fruit diameter, fruit weight harvested, fruit weight per plant, and fruit quality were observed. The dataset obtained was analyzed for variance and further tested with Duncan's multiple distance test at the 5% level. The results showed that the dose of NPK fertilizer increased the number of branches, the number of bunches per plant, the number of fruits per bunch and the number of fruits per plant.

Keywords: Coconut Organic Liquid Fertilizer, NPK, Tomat.

ABSTRAK

Penelitian bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh kombinasi antara dosis pupuk NPK dan POC sabut kelapa terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman tomat. Penelitian telah dilaksanakan pada tanggal 7 Oktober – 30 Desember 2021 di Greenhouse Blok C, dan analisis laboratorium dilakukan di Laboratorium Fisiologi dan Pemuliaan Tanaman, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang, Jawa Tengah. Penelitian menggunakan percobaan faktorial 4 x 3 dengan dasar rancangan acak lengkap (RAL) sebanyak 3 kali ulangan, sehingga terdapat 36 satuan unit percobaan. Faktor pertama adalah dosis pupuk NPK dengan 4 taraf perlakuan, yaitu NPK 375 kg/ha setara dengan 60 kg N/ha (sesuai dosis rekomendasi setara dengan 7,5 g/tanaman = N1), NPK 281,25 kg/ha (75% dosis rekomendasi setara dengan 5,63 g/tanaman = N2), NPK 187,5 kg/ha (50% dosis rekomendasi setara dengan 3,75 g/tanaman = N3), dan NPK 93,75 kg/ha (25% dosis rekomendasi setara dengan 1,88 g/tanaman = N4). Faktor kedua adalah perlakuan dosis POC sabut kelapa dengan 3 taraf yaitu dosis 300 ml POC sabut kelapa (K1), 500 ml POC sabut kelapa (K2) dan 700 ml POC sabut kelapa (K3). Parameter yang diamati adalah tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah cabang, diameter batang, umur berbunga, jumlah tandan per tanaman, jumlah buah per tandan, jumlah buah per tanaman, diameter buah, berat buah panen, berat buah per tanaman dan kualitas buah. Data yang diperoleh dianalisis ragam dan uji lanjut dengan uji jarak berganda Duncan pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Perlakuan dosis pupuk NPK meningkatkan jumlah cabang, jumlah tandan per tanaman, jumlah buah per tandan dan jumlah buah per tanaman.

Kata kunci: POC Sabut Kelapa, NPK, Tomat.

PENDAHULUAN

Tomat adalah salah satu komoditas sayuran buah yang banyak diolah dan dimanfaatkan masyarakat. Buah tomat banyak dikonsumsi karena memiliki kandungan gizi yang tinggi. Kandungan gizi buah tomat meliputi vitamin A, vitamin C, asam amino esensial, asam lemak serta kandungan antioksidannya yang tinggi seperti flavonoid, asam fenolik, likopen, asam askorbat dan mineral (Ca, Cu, Mn, Zn, dan Se) (El Badrawy dan Sello, 2016). Sejauh ini masyarakat hanya menggunakan tomat sebagai bahan pelengkap sayuran. Selain dikonsumsi atau dijadikan bahan masakan penggunaan tomat dapat juga digunakan sebagai bahan baku industri makanan seperti saus tomat dan sari buah (Wahida et al., 2020).

Upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produksi tomat yaitu dengan melakukan pemupukan. Pemupukan merupakan sebuah proses pemberian bahan tambahan guna memenuhi kebutuhan unsur hara tanaman dalam tanah atau media tanam. Pupuk yang digunakan dapat berasal dari pupuk anorganik maupun pupuk organik. Pupuk organik merupakan hasil dekomposisi bahan-bahan organik yang diurai (dirombak) oleh mikroba, yang hasil akhirnya dapat menyediakan unsur hara untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Roidah, 2013). Pupuk organik dapat berupa pupuk padat ataupun pupuk organik cair (POC). POC merupakan pupuk organik yang berbentuk cairan atau larutan yang mengandung unsur hara tertentu yang bermanfaat bagi pertumbuhan tanaman (Laginda, 2017).

Salah satu bahan yang dapat dijadikan pupuk organik adalah limbah sabut kelapa. Sabut kelapa dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik cair (POC) dengan cara difermentasikan kemudian diambil ekstraknya (Amir dan Fauzy, 2018). Sabut kelapa mengandung kalium, kalsium, magnesium, natrium, nitrogen, fosfor. Unsur tersebut akan larut dalam air sehingga rendaman sabut kelapa

mengandung unsur kalium (Galla et al, 2018). Pemberian pupuk anorganik yang dikombinasikan dengan pupuk organik lebih baik dibandingkan hanya pemberian salah satu pupuk organik atau pupuk anorganik saja. Kombinasi pupuk anorganik dan organik merupakan salah satu upaya untuk meningkatkan produktivitas tanaman tomat (Kartika et al., 2013). Bahan organik yang ada pada kompos berperan sebagai sumber energi dan makanan mikroba tanah sehingga dapat meningkatkan aktivitas mikroba tersebut dalam penyediaan unsur hara tanaman (Masfufah et al., 2015). Penggunaan dosis pupuk NPK yang disesuaikan dengan konsentrasi pupuk organik cair tertentu diharapkan dapat memperbaiki sifat fisik tanah, mengurangi penggunaan pupuk anorganik yang berlebih dan dapat meningkatkan produktivitas tanaman tomat.

BAHAN DAN METODE

Penelitian telah dilaksanakan pada tanggal 7 Oktober – 30 Desember 2021 di Greenhouse Blok C, dan analisis laboratorium dilakukan di Laboratorium Fisiologi dan Pemuliaan Tanaman, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang, Jawa Tengah. benih tomat varietas Tymoty, tanah, pupuk kandang, pupuk NPK (16:16:16), sabut kelapa, EM 4, gula merah, air.

Penelitian menggunakan percobaan faktorial 4 x 3 dengan dasar rancangan acak lengkap (RAL) sebanyak 3 kali ulangan. Faktor pertama adalah dosis pupuk NPK dengan 4 taraf perlakuan, yaitu NPK 375 kg/ha setara dengan 60 kg N/ha (sesuai dosis rekomendasi setara dengan 7,5 g/tanaman = N1), NPK 281,25 kg/ha (75% dosis rekomendasi setara dengan 5,63 g/tanaman = N2), NPK 187,5 kg/ha (50% dosis rekomendasi setara dengan 3,75 g/tanaman = N3), dan NPK 93,75 kg/ha (25% dosis rekomendasi setara dengan 1,88 g/tanaman = N4). Faktor kedua adalah perlakuan dosis POC sabut kelapa dengan 3 taraf yaitu dosis 300 ml POC sabut kelapa (K1), 500 ml POC sabut kelapa (K2) dan 700

ml POC sabut kelapa (K3).

Penelitian diawali dengan pembuatan POC sabut kelapa. Bahan yang digunakan meliputi limbah sabut kelapa sebanyak 1 kg, gula merah 100 gr, EM4 100 ml, dan 10 liter air. Sabut kelapa dipotong kecil-kecil kemudian dimasukkan ke dalam reaktor (galon). Air bersih disiapkan dalam wadah. Gula merah dan EM4 dilarutkan bersama kedalam wadah berisi air. Larutan tersebut dituangkan ke dalam reaktor. Tutup dan biarkan selama 14 hari hingga larutan berwarna kekuningan dan berbau fermentasi. Penyemaian dilakukan hingga umur tanaman 3 minggu sebelum dipindahkan ke dalam polybag berukuran 40x40 cm. Media tanam berupa tanah dan pupuk kandang dengan dosis 30 ton/ha. Pindah tanam dilakukan pada sore hari dengan menanam 1 tanaman per polybag. Pemberian pupuk NPK 50% dosis perlakuan dilakukan saat pindah tanam dan sisanya diberikan pada umur 30 hari setelah tanam (HST). Pengaplikasian POC sabut kelapa diberikan pada 7 HST dengan interval pemberian 1 minggu sekali sampai tanaman berumur 49 HST. Kegiatan perawatan meliputi penyulaman pada tanaman yang pemasangan penyiraman tanaman dilakukan sehari, penyulaman pada tanaman yang mati, pengendalian hama secara mekanik pada kerusakan rendah dan penggunaan insektika apabila terjadi kerusakan

berat. Pemasangan ajir dilakukan ketika tinggi tanaman sudah lebih dari 50 cm. Ciri buah siap panen yaitu memiliki semburat merah dan bertekstur agak lunak. Pemanenan dilakukan dengan cara menekan tangkai buah berlawanan arah hingga buah terlepas dengan dari tangkainya.

Parameter yang diamati adalah tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah cabang, diameter batang, umur berbunga, jumlah tandan per tanaman, jumlah buah per tandan, jumlah buah per tanaman, diameter buah, berat buah panen, berat buah per tanaman dan kualitas buah. Data yang diperoleh dianalisis ragam dan uji lanjut dengan uji jarak berganda Duncan pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman

Hasil analisis ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa perlakuan dosis pupuk NPK, dosis POC sabut kelapa dan interaksi antara perlakuan dosis pupuk NPK dengan dosis POC sabut kelapa tidak berpengaruh terhadap tinggi tanaman tomat. Tinggi tanaman tomat yang diberi perlakuan dosis pupuk NPK dan dosis POC sabut kelapa dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Tinggi Tanaman Tomat dengan Perlakuan Dosis Pupuk NPK dan Dosis POC Sabut Kelapa

Dosis Pupuk NPK	Dosis POC Sabut Kelapa (ml)			Rata-rata	
	300 (K1)	500 (K2)	700 (K3)		
	------(cm)-----				
100 % dosis (7,5 g)	(N1)	109,0	114,3	125,7	116,3
75 % dosis (5,63 g)	(N2)	134,8	131,7	129,8	132,1
50 % dosis (3,75 g)	(N3)	132,3	131,0	113,5	125,6
25 % dosis (1,88 g)	(N4)	123,0	145,2	136,5	134,9
Rata-rata		124,8	130,5	126,4	127,2

Berdasarkan Tabel 3. menunjukkan bahwa perlakuan dosis Pupuk NPK dan dosis POC sabut kelapa memberikan hasil yang sama terhadap parameter tinggi tanaman tomat. Pertumbuhan tinggi tanaman tomat dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara pada tanah. Hal

ini sesuai dengan pendapat Nisaa, *et al.* (2017) yang menyatakan bahwa penggunaan pupuk majemuk mampu menyeimbangkan unsur hara guna menunjang pertumbuhan tanaman. Perlakuan dosis POC sabut kelapa yang tidak berpengaruh terhadap parameter tinggi

tanaman terjadi karena unsur hara yang dominan pada POC sabut kelapa adalah unsur kalium, sedangkan unsur hara yang dibutuhkan untuk penambahan tinggi tanaman adalah unsur nitrogen. Hal ini sesuai dengan pendapat Abdullah, *et al.* (2020) yang menyatakan bahwa kandungan nitrogen pada pupuk akan digunakan tanaman untuk membentuk protein selanjutnya protein digunakan untuk pertumbuhan tanaman. Interaksi antara perlakuan dosis pupuk NPK dan dosis POC sabut kelapa belum berpengaruh pada parameter tinggi tanaman tomat.

Jumlah Daun

Berdasarkan hasil analisis ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa perlakuan dosis pupuk NPK dan interaksi antara perlakuan dosis pupuk NPK dengan dosis POC sabut kelapa berpengaruh parameter jumlah daun tanaman tomat sedangkan perlakuan dosis POC sabut kelapa tidak berpengaruh terhadap parameter jumlah daun. Hasil uji jarak berganda Duncan pada taraf 5 % terhadap parameter jumlah daun tanaman tomat dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Jumlah Daun Tanaman Tomat dengan Perlakuan Dosis Pupuk NPK dan Dosis POC Sabut Kelapa

Dosis Pupuk NPK		Dosis POC Sabut Kelapa (ml)			Rata-rata
		300 (K1)	500 (K2)	700 (K3)	
-----helai-----					
100% dosis (7,5 g)	(N1)	127 ^{bc}	156 ^b	192 ^a	158 ^a
75% dosis (5,63 g)	(N2)	145 ^{bc}	147 ^{bc}	153 ^b	148 ^a
50% dosis (3,75 g)	(N3)	158 ^b	147 ^{bc}	134 ^{bc}	146 ^a
25% dosis (1,88 g)	(N4)	130 ^{bc}	115 ^c	115 ^c	120 ^b
Rata-rata		140	141	148	143

Superskrip berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($p < 0,05$)

Berdasarkan Tabel 4. menunjukkan interaksi perlakuan dosis pupuk NPK dengan dosis POC sabut kelapa berpengaruh pada jumlah daun tanaman tomat. Jumlah daun pada dosis 100% NPK yang dikombinasikan dengan POC sabut kelapa pada dosis 300 ml sama dengan dosis 500 ml tetapi lebih rendah bila dibandingkan dengan dosis 700 ml. Jumlah daun per tanaman pada dosis 75%, 50% dan 25% NPK yang dikombinasikan dengan POC sabut kelapa 300 ml setara dengan dosis POC sabut kelapa 500 ml dan 700 ml. Hal ini disebabkan karena pemberian pupuk NPK dan POC sabut kelapa pada dosis tersebut sudah dapat dimanfaatkan tanaman tomat untuk melakukan pertumbuhan dan sesuai dengan pendapat Nisaa *et al.* (2017) pemberian pupuk anorganik yang dikombinasikan dengan pupuk organik dapat meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman, selain itu secara tidak langsung dapat memperbaiki sifat dan kualitas tanah. Perlakuan kombinasi antara dosis pupuk NPK 100% dan dosis POC sabut kelapa 700 ml

memberikan hasil tertinggi pada parameter jumlah daun.

Dosis 25% pupuk NPK menghasilkan jumlah daun paling rendah, sedangkan dosis 50% hingga 100% pupuk NPK tidak menunjukkan perbedaan terhadap parameter jumlah daun. Pengurangan dosis pupuk NPK tetap mencukupi kebutuhan nitrogen pada tanaman. Unsur Nitrogen merupakan unsur hara penting pada fase pertumbuhan tanaman. Menurut Alamsyah dan Fitriyah (2018) unsur nitrogen dibutuhkan tanaman dalam jumlah yang besar khususnya pada fase vegetatif tanaman, jika unsur nitrogen yang tersedia terbatas hal ini dapat menyebabkan pertumbuhan terhambat. Peningkatan dosis POC sabut kelapa tidak memberikan pengaruh nyata terhadap parameter jumlah daun. Hal ini dikarenakan unsur hara pada POC sabut kelapa belum memenuhi kebutuhan tanaman.

Jumlah Cabang

Hasil analisis ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa perlakuan dosis pupuk

NPK berpengaruh terhadap parameter jumlah cabang tanaman tomat sedangkan perlakuan dosis POC sabut kelapa dan interaksi anatar perlakuan dosis pupuk NPK dan dosis POC sabut kelapa tidak berpengaruh parameter

jumlah cabang. Hasil uji jarak berganda Duncan pada taraf 5 % terhadap parameter jumlah cabang tanaman tomat dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Jumlah Cabang Tanaman Tomat dengan Perlakuan Dosis Pupuk NPK dan Dosis POC Sabut Kelapa

Dosis Pupuk NPK	Dosis POC Sabut Kelapa (ml)			Rata-rata
	300 (K1)	500 (K2)	700 (K3)	
	------(buah)-----			
100 % dosis (7,5 g) (N1)	4.0	4.0	4.0	4.0 ^a
75 % dosis (5,63 g) (N2)	3.3	4.0	3.7	3.7 ^{ab}
50 % dosis (3,75 g) (N3)	3.3	3.3	3.0	3.2 ^b
25 % dosis (1,88 g) (N4)	3.3	3.7	3.0	3.3 ^b
Rata-rata	3.5	3.8	3.4	3.6

Superskrip berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($p < 0,05$)

Berdasarkan Tabel 5. jumlah cabang tanaman tomat akibat perlakuan dosis pupuk NPK 25%, 50% dan 75% dosis tidak meningkatkan jumlah cabang dan lebih rendah dibandingkan dosis 100% (N1). Hal ini menunjukkan peningkatan dosis pupuk NPK dapat meningkatkan jumlah cabang pada tanaman tomat karena tanaman memerlukan unsur hara makro yang disediakan oleh pupuk NPK untuk pembentukan cabang. Hal ini sesuai dengan pendapat Kaya, *et al* (2020) yang menyatakan bahwa unsur hara Nitrogen pada pupuk NPK berfungsi merangsang pertumbuhan tanaman meliputi batang, cabang dan daun. Pembentukan cabang pada tanaman memerlukan fotosintat sebagai sumber energi. Fotosintat dihasilkan dari proses fotosintesis tanaman. Nitrogen berperan sebagai katalisator dalam metabolisme tanaman. Hal ini sesuai dengan pendapat Sumaryani, *et al* (2018) yang menyatakan bahwa pembentukan organ tanaman dapat lebih cepat terbentuk karena nitrogen berperan mempercepat

fotosintesis tanaman. Perlakuan berbagai dosis POC sabut kelapa tidak berpengaruh pada pembentukan cabang tanaman tomat disebabkan unsur hara pada POC sabut kelapa belum mencukupi pertumbuhan tanaman. Hal ini sesuai dengan pendapat Purnamasari dan Pratiwi, (2020) yang menyatakan bahwa pupuk organik cair memiliki kandungan kimia yang rendah sehingga kombinasi dengan pupuk anorganik dapat menyediakan hara lebih baik.

Diameter Batang

Hasil analisis ragam (ANOVA) (Lampiran 8.) menunjukkan bahwa perlakuan dosis pupuk NPK, perlakuan dosis POC sabut kelapa dan interaksi anatar perlakuan dosis pupuk NPK dan dosis POC sabut kelapa tidak berpengaruh terhadap parameter diameter batang tanaman. Hasil uji jarak berganda Duncan pada taraf 5 % terhadap parameter jumlah cabang tanaman tomat dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Diameter Batang Tanaman Tomat dengan Perlakuan Dosis Pupuk NPK dan Dosis POC Sabut Kelapa

Dosis Pupuk NPK	Dosis POC Sabut Kelapa (ml)			Rata-rata
	300 (K1)	500 (K2)	700 (K3)	
	------(mm)-----			

100 % dosis (7,5 g)	(N1)	12,1	10,9	10,2	11,1
75 % dosis (5,63 g)	(N2)	10,4	11,1	10,8	10,7
50 % dosis (3,75 g)	(N3)	10,4	10,7	11,2	10,7
25 % dosis (1,88 g)	(N4)	9,6	9,3	10,0	9,6
Rata-rata		10,6	10,5	10,5	10,5

Berdasarkan Tabel 4. diketahui bahwa semua perlakuan dosis pupuk NPK dan dosis POC Sabut Kelapa serta interaksi antara dosis pupuk NPK dan dosis POC sabut kelapa tidak berpengaruh terhadap parameter diameter batang tanaman tomat. Rata-rata diameter batang tanaman tomat dari semua perlakuan dosis pupuk NPK dan dosis POC sabut kelapa cenderung kecil. Hal ini bisa terjadi karena varietas tanaman tomat yang digunakan memiliki potensi diameter batang yang kecil yaitu sekitar 15 – 17.5 mm. Hal ini sesuai dengan pendapat Daryanto, *et al.* (2020) yang menyatakan bahwa ukuran diameter tomat Tymoty lebih kecil dibanding tomat determinate lain. Perlakuan dosis pupuk NPK dan dosis POC sabut kelapa tidak meningkatkan diameter batang tomat secara

nyata. Salah satu faktor yang menentukan ukuran diameter batang adalah jumlah distribusi hasil fotosintesis. Hal ini sesuai dengan pendapat Nasrullah, *et al.* (2020) yang menyatakan bahwa suplai fotosintat oleh tanaman dapat mempengaruhi pertumbuhan diameter batang tanaman tomat.

Umur Berbunga

Hasil analisis ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa perlakuan dosis pupuk NPK, dosis POC sabut kelapa dan interaksi anatar perlakuan dosis pupuk NPK dan dosis POC sabut kelapa tidak berpengaruh terhadap parameter umur berbunga tanaman tomat. Hasil uji jarak berganda Duncan pada taraf 5 % terhadap parameter jumlah cabang tanaman tomat dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Umur Berbunga Tanaman Tomat dengan Perlakuan Dosis Pupuk NPK dan Dosis POC Sabut Kelapa

Dosis Pupuk NPK		Dosis POC Sabut Kelapa (ml)			Rata-rata
		300 (K1)	500 (K2)	700 (K3)	
------(HST)-----					
100 % dosis (7,5 g)	(N1)	26,3	27,0	28,7	27,3
75 % dosis (5,63 g)	(N2)	27,0	25,7	25,7	26,1
50 % dosis (3,75 g)	(N3)	26,3	26,3	25,7	26,1
25 % dosis (1,88 g)	(N4)	26,7	29,3	27,0	27,7
Rata-rata		26,6	27,1	26,8	26,8

Berdasarkan Tabel 5. memperlihatkan bahwa semua perlakuan dosis pupuk NPK dan dosis POC Sabut Kelapa tidak memberi pengaruh terhadap umur berbunga tanaman tomat. Rata-rata umur berbunga tanaman tomat yang diberikan perlakuan dosis pupuk NPK dan perlakuan dosis POC adalah 26-27 hari. Umur tersebut lebih cepat dibandingkan dengan deskripsi varietasnya yaitu 28-30 hari setelah tanam. Munculnya bunga menandakan tanaman memasuki fase generatif lebih awal. Faktor yang mempengaruhi umur berbunga

tanaman dapat berupa faktor internal seperti gen maupun faktor eksternal seperti kondisi lingkungan. Hal ini sesuai dengan pendapat Hapsari, *et al.* (2017) yang menyatakan bahwa faktor genotip maupun faktor lingkungan seperti suhu, cahaya, dan kelembaban merupakan faktor penentu peralihan tanaman dari fase vegetatif menuju fase generatif. Suhu merupakan salah satu faktor yang mempercepat pembentukan bunga. Kondisi suhu lingkungan di lokasi penelitian tergolong tinggi, yaitu 32.8°C pada fase generatif sedangkan tanaman

tomat memerlukan kondisi suhu 23°C pada siang hari dan suhu 17°C pada malam hari untuk pembentukan bunga yang optimal. Hal ini sesuai dengan pendapat Syamsuwirman, *et al.* (2018) yang menyatakan bahwa faktor luar yang berpengaruh pada pembentukan bunga tanaman tomat adalah suhu, dimana suhu yang melebihi batas optimum dapat mempercepat terjadinya pembungaan.

Jumlah Tandan per Tanaman

Hasil analisis ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa perlakuan dosis pupuk NPK berpengaruh terhadap parameter jumlah tandan per tanaman tomat sedangkan perlakuan dosis POC sabut kelapa dan interaksi anatar perlakuan dosis pupuk NPK dan dosis POC sabut kelapa tidak berpengaruh parameter jumlah tandan per tanaman tomat. Hasil uji jarak berganda Duncan pada taraf 5 % terhadap parameter jumlah tandan per tanaman tomat dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Jumlah Tandan per Tanaman Tomat dengan Perlakuan Dosis Pupuk NPK dan Dosis POC Sabut Kelapa

Dosis Pupuk NPK	Dosis POC Sabut Kelapa (ml)			Rata-rata	
	300 (K1)	500 (K2)	700 (K3)		
100 % dosis (7,5 g)	(N1)	3,2	3,8	3,5	3,5 ^a
75 % dosis (5,63 g)	(N2)	3,6	3,6	3,8	3,7 ^a
50 % dosis (3,75 g)	(N3)	3,8	3,3	3,3	3,4 ^a
25 % dosis (1,88 g)	(N4)	3,3	2,7	2,9	3,0 ^b
Rata-rata		3,5	3,4	3,4	

Berdasarkan Tabel 6. menunjukkan bahwa perlakuan dosis pupuk NPK memberikan pengaruh terhadap parameter jumlah tandan per tanaman tomat sedangkan perlakuan dosis POC sabut kelapa dan interaksi antara dosis pupuk NPK dan dosis POC sabut kelapa tidak menunjukkan pengaruh terhadap parameter jumlah tandan per tanaman. Perlakuan dosis pupuk NPK 50% (N3), NPK 75% (N2) dan 100% (N1) menunjukkan hasil yang setara dengan perlakuan dosis pupuk dan lebih tinggi dibandingkan dosis pupuk NPK 25 (N4). Perlakuan dosis pupuk NPK berpengaruh meningkatkan jumlah tandan tanaman hal ini karena unsur hara yang disediakan pupuk NPK dapat mencukupi kebutuhan tanaman. Hal ini sesuai dengan pendapat Sahetapy *et al.* (2018) yang menyatakan bahwa nitrogen yang cukup akan digunakan tanaman untuk memacu perkembangan tumbuhan. Perlakuan dosis POC sabut kelapa belum berpengaruh terhadap parameter jumlah tandan tanaman tomat. Hal ini karena kandungan unsur hara pada POC sabut kelapa belum mencukupi kebutuhan tanaman. Pendapat Purnamasari dan Pratiwi (2020) yang menyatakan bahwa pupuk organik cair memiliki kandungan kimia yang rendah sehingga kombinasi dengan pupuk anorganik dapat menyediakan hara lebih baik.

Jumlah Buah per Tandan

Hasil analisis ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa perlakuan dosis pupuk NPK berpengaruh terhadap parameter jumlah buah per tandan tanaman tomat sedangkan perlakuan dosis POC sabut kelapa dan interaksi anatar perlakuan dosis pupuk NPK dan dosis POC sabut kelapa tidak berpengaruh parameter jumlah buah per tandan tanaman tomat. Hasil uji jarak berganda Duncan pada taraf 5 % terhadap parameter jumlah tandan per tanaman tomat dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Jumlah Buah per Tandan Tanaman Tomat dengan Perlakuan Dosis Pupuk NPK dan Dosis POC Sabut Kelapa

Dosis Pupuk NPK	Dosis POC Sabut Kelapa (ml)	Rata-rata
-----------------	-----------------------------	-----------

		300 (K1)	500 (K2)	700 (K3)	
		------(buah)-----			
100 % dosis (7,5 g)	(N1)	1,8	1,7	1,7	1,8 ^a
75 % dosis (5,63 g)	(N2)	1,7	1,7	1,7	1,7 ^a
50 % dosis (3,75 g)	(N3)	1,4	1,5	1,6	1,5 ^b
25 % dosis (1,88 g)	(N4)	1,4	1,6	1,2	1,4 ^b
Rata-rata		1,6	1,6	1,5	1,6

Berdasarkan Tabel 7. diketahui bahwa jumlah buah per tandan tanaman tomat yang diberi perlakuan NPK 25% (N4) dan pupuk NPK dosis 50% (N3) memiliki hasil yang namun lebih rendah bila dibandingkan dengan perlakuan pupuk NPK dosis 75% (N2) dan 100% (N1). Perlakuan dosis pupuk NPK 75% (N2) mampu memberikan pengaruh pada parameter jumlah buah per tandan. Penurunan dosis pupuk NPK sebesar 25% dinilai mampu memberikan hasil yang sama dengan perlakuan 100% dosis. Hal ini berarti dosis yang diberikan sudah mencukupi kebutuhan tanaman. Pendapat Ginting *et al.* (2017) menyatakan bahwa pupuk anorganik apabila diberikan dalam dosis tinggi dapat menurunkan kesuburan, apabila dosis terlalu rendah dapat menghambat pertumbuhan tanaman. Perlakuan dosis POC sabut kelapa belum berpengaruh terhadap parameter jumlah buah per tandan. Pemberian pupuk organik dapat menyuburkan tanah. Hal ini sesuai dengan pendapat Nisaa *et al.* (2017) yang menyatakan bahwa pupuk organik berperan memperbaiki sifat-sifat tanah dan juga membantu menguraikan unsur hara tersedia untuk tanaman.

Jumlah Buah per Tanaman

Hasil analisis ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa perlakuan dosis pupuk NPK berpengaruh terhadap parameter jumlah buah per tandan tanaman tomat sedangkan perlakuan dosis POC sabut kelapa dan interaksi anatar perlakuan dosis pupuk NPK dan dosis POC sabut kelapa tidak berpengaruh parameter jumlah buah per tandan tanaman tomat. Hasil uji jarak berganda Duncan pada taraf 5% terhadap parameter jumlah tandan per tanaman tomat dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Jumlah Buah per Tanaman Tomat dengan Perlakuan Dosis Pupuk NPK dan Dosis POC Sabut Kelapa

Dosis Pupuk NPK		Dosis POC Sabut Kelapa (ml)			Rata-rata
		300 (K1)	500 (K2)	700 (K3)	
		------(buah)-----			
100 % dosis (7,5 g)	(N1)	4,1	3,8	3,7	3,9 ^a
75 % dosis (5,63 g)	(N2)	4,0	3,3	3,8	3,7 ^a
50 % dosis (3,75 g)	(N3)	2,8	3,6	3,7	3,4 ^a
25 % dosis (1,88 g)	(N4)	3,0	2,1	2,8	2,6 ^b
Rata-rata		3,5	3,2	3,5	3,4

Berdasarkan Tabel 8. menunjukkan perlakuan pupuk NPK dosis 50% (N3), 75% (N2) dan 100% (N1) memiliki hasil yang sama dan lebih tinggi daripada perlakuan pupuk NPK dosis 25% (N4). Perlakuan dosis pupuk NPK memberikan pengaruh pada parameter jumlah buah per tanaman tomat dengan dosis yang lebih efisien yaitu pupuk NPK dosis 50% memiliki hasil yang sama dengan perlakuan pupuk NPK dosis 100%. Pendapat Ginting, *et al.* (2017) menyatakan bahwa pupuk anorganik apabila diberikan dalam dosis tinggi dapat menurunkan kesuburan, apabila dosis terlalu rendah dapat menghambat pertumbuhan tanaman. Kebutuhan unsur hara pada pembentukan buah dapat disediakan oleh pemberian pupuk NPK, Hal ini sesuai dengan pendapat Maulidani *et al.* (2018) yang menyatakan bahwa pertumbuhan dan produksi tanaman tomat akan maksimal apabila dilakukan

pemberian pupuk NPK yang ideal. Perlakuan dosis POC sabut kelapa maupun interaksi antara dosis pupuk NPK dengan dosis POC sabut kelapa belum berpengaruh pada parameter jumlah buah per tanaman.

Diameter Buah

Hasil analisis ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa perlakuan dosis pupuk NPK, perlakuan dosis POC sabut kelapa dan interaksi antara perlakuan dosis pupuk NPK dan dosis POC sabut kelapa tidak berpengaruh terhadap parameter diameter buah tanaman tomat. Hasil uji jarak berganda Duncan pada taraf 5 % terhadap parameter jumlah tandan per tanaman tomat dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Diameter Buah Tanaman Tomat dengan Perlakuan Dosis Pupuk NPK dan Perlakuan Dosis POC Sabut Kelapa

Dosis Pupuk NPK		Dosis POC Sabut Kelapa (ml)			Rata-rata
		300 (K1)	500 (K2)	700 (K3)	
------(mm)-----					
100 % dosis (7,5 g)	(N1)	40,5	37,9	38,8	39,1
75 % dosis (5,63 g)	(N2)	37,7	38,3	37,9	37,9
50 % dosis (3,75 g)	(N3)	37,2	39,7	37,5	38,1
25 % dosis (1,88 g)	(N4)	42,4	30,4	42,3	38,4
Rata-rata		39,4	36,6	39,1	38,4

Berdasarkan Tabel 9. diketahui bahwa perlakuan dosis pupuk NPK, dosis POC sabut kelapa dan interaksi keduanya memberikan hasil yang tidak berpengaruh pada diameter buah tanaman tomat. Pemberian dosis pupuk NPK belum mampu mempengaruhi diameter buah tanaman tomat. Hal ini dapat disebabkan penyerapan unsur hara oleh tanaman belum mencukupi untuk perkembangan buah tomat. Unsur hara digunakan tanaman untuk memproduksi asimilat melalui proses fotosintesis. Fotosintat yang dihasilkan akan digunakan tanaman untuk perkembangan tanaman seperti pembesaran buah. Hal ini sesuai dengan pernyataan Pasaribu, *et al.* (2015) yang menyatakan bahwa tanaman menyerap unsur hara digunakan untuk mempercepat proses fotosintesis, dimana perkembangan buah yaitu pembesaran buah menggunakan hasil fotosintat yang dihasilkan tanaman. Pemberian POC sabut kelapa dengan berbagai dosis yang berbeda belum menunjukkan pengaruh terhadap parameter diameter buah. Kandungan unsur hara pada POC sabut kelapa belum cukup untuk memenuhi kebutuhan tanaman pada fase perbesaran diameter buah. Pembesaran buah dipengaruhi oleh banyaknya asimilat yang dihasilkan oleh tanaman. Hal ini sesuai dengan pernyataan Rokhminarsi, *et al.* (2020) yang menyatakan bahwa laju fotosintesis yang semakin meningkat akan menghasilkan asimilat yang lebih banyak, dimana pembesaran buah tomat terjadi karena akumulasi fotosintat yang bertambah.

Berat Segar Buah

Hasil analisis ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa perlakuan dosis pupuk NPK, perlakuan dosis POC sabut kelapa dan interaksi antara perlakuan dosis pupuk NPK dan dosis POC sabut kelapa tidak berpengaruh terhadap parameter berat segar buah tanaman tomat. Hasil uji jarak berganda Duncan pada taraf 5 % terhadap parameter jumlah tandan per tanaman tomat dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 1. Berat Segar Buah Tanaman Tomat dengan Perlakuan Dosis Pupuk NPK dan Perlakuan Dosis POC Sabut Kelapa

Dosis Pupuk NPK	Dosis POC Sabut Kelapa (ml)	Rata-rata
-----------------	-----------------------------	-----------

		300 (K1)	500 (K2)	700 (K3)	
		------(gr)-----			
100 % dosis (7,5 g)	(N1)	99,4	97,0	74,7	90,3
75 % dosis (5,63 g)	(N2)	84,2	84,6	70,0	79,6
50 % dosis (3,75 g)	(N3)	39,7	76,2	86,6	67,5
25 % dosis (1,88 g)	(N4)	61,8	42,8	57,9	54,2
Rata-rata		71,3	75,1	72,3	72,9

Berdasarkan Tabel 10. diketahui bahwa pemberian perlakuan dosis pupuk NPK, dosis POC sabut kelapa, dan interaksi keduanya menghasilkan berat segar buah yang sama. Hal ini berarti pemberian dosis pupuk NPK dan dosis POC sabut kelapa belum mampu meningkatkan berat segar buah tanaman tomat. Unsur hara yang tersedia belum mampu meningkatkan hasil berat segar buah tomat. Hal ini sesuai dengan pendapat Pasaribu, et al. (2015) yang menyatakan bahwa tanaman menyerap unsur hara guna mempercepat proses fotosintesis dan hasil fotosintat akan didistribusikan untuk perkembangan buah. Kondisi suhu lingkungan yang cukup tinggi di tempat penelitian dapat mempengaruhi proses generatif tanaman. Peningkatan suhu panas yang melebihi batas optimum dapat menggugurkan bunga tanaman tomat. Hal ini sesuai dengan pendapat Wijayanti dan Susila (2013) yang menyatakan bahwa gugurnya bunga pada tanaman tomat dapat disebabkan oleh faktor suhu yang relatif tinggi dan RH yang rendah sehingga mengganggu proses pembungaan tanaman.

Berat Buah Pertanaman

Hasil analisis ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa perlakuan dosis pupuk NPK, perlakuan dosis POC sabut kelapa dan interaksi antara perlakuan dosis pupuk NPK dan dosis POC sabut kelapa tidak berpengaruh terhadap parameter berat buah tomat per tanaman. Hasil uji jarak berganda Duncan pada taraf 5 % terhadap parameter jumlah tandan per tanaman tomat dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Berat Buah per Tanaman Tomat dengan Perlakuan Dosis Pupuk NPK dan Perlakuan Dosis POC Sabut Kelapa

Dosis Pupuk NPK		Dosis POC Sabut Kelapa (ml)			Rata-rata
		300 (K1)	500 (K2)	700 (K3)	
		------(gr)-----			
100 % dosis (7,5 g)	(N1)	496,8	484,9	402,0	461,2
75 % dosis (5,63 g)	(N2)	421,1	422,9	351,8	398,6
50 % dosis (3,75 g)	(N3)	198,5	381,0	433,2	337,6
25 % dosis (1,88 g)	(N4)	309,0	213,8	289,7	270,8
Rata-rata		356,4	375,6	369,2	367,1

Berdasarkan Tabel 11. menunjukkan bahwa perlakuan dosis pupuk NPK, dosis POC sabut kelapa interaksi keduanya menunjukkan hasil yang sama pada parameter berat buah tomat per tanaman. Perlakuan dosis pupuk NPK belum mampu meningkatkan berat buah per tanaman tomat. Hasil berat buah pertanaman yang kurang maksimal dapat dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara yang diserap belum mampu menghasilkan berat buah per tanaman tomat sesuai dengan potensi hasilnya yaitu 2.53 – 3.65 kg per tanaman. Hal ini sesuai dengan pernyataan Pasaribu *et al.* (2015) yang menyatakan bahwa tanaman memerlukan unsur hara yang cukup untuk menghasilkan fotosintat lebih banyak sehingga dapat ditranslokasi untuk meningkatkan berat buah buah. Faktor luar yang dapat membatasi produksi buah tomat antara lain suhu, kelembaban, dan intensitas cahaya matahari. Hal ini sesuai dengan pendapat Hapsari, *et al.* (2017) yang menyatakan bahwa suhu dapat menurunkan

jumlah buah per tanaman karena suhu yang terlalu tinggi menyebabkan tanaman menggugurkan daun maupun bunga untuk kelangsungan hidup.

Kualitas Buah Tomat

Kualitas buah tomat dapat dibedakan berdasarkan 3 kategori yaitu kelas A dengan ketentuan ukuran besar buah sesuai varietas, tidak ada bagian buah yang cacat, matang, memiliki berat 54-60 g. Kualitas kelas B seperti kualitas kelas A dengan berat buah yang lebih kecil yaitu 40-50 g sedangkan kelas kelas C dapat berukuran besar atau kecil namun memiliki sedikit kerusakan pada buah dengan berat buah kurang dari 40 g. Hasil penggolongan kelas buah tomat berdasarkan perlakuan yang diberikan disajikan pada Tabel 12.

Tabel 12. Presentase Kelas Kualitas Buah Tomat Berdasarkan Perlakuan Dosis Pupuk NPK dan

Perlakuan	Kelas Berat (g) Diameter (mm)	A (%) > 54 > 43	B (%) 40 - 54 36 - 43	C (%) < 40 < 35
Dosis Pupuk NPK				
100% (N1)		6	81	13
75% (N2)		3	79	18
50% (N3)		3	80	17
25% (N4)		4	75	21
Dosis POC Sabut Kelapa				
300 ml (K1)		9	69	22
500 ml (K2)		7	79	14
700 ml (K3)		1	82	17
Perlakuan Dosis POC Sabut Kelapa				

Berdasarkan Tabel 12. menunjukkan bahwa hasil *Grade A* untuk perlakuan dosis pupuk NPK secara berturut turut yaitu 6% dari perlakuan dosis 100% (N1), 3% dari perlakuan dosis 75% (N2), 3% dari perlakuan dosis (N3) dan 4% dari perlakuan dosis 25% (N4). Hasil tersebut menunjukkan bahwa perlakuan dosis pupuk NPK belum meningkatkan hasil kualitas buah tomat kelas A. Buah tomat lebih banyak masuk kategori kelas B dan kelas C. Berdasarkan parameter diameter buah menunjukkan bahwa perlakuan dosis pupuk NPK menghasilkan buah tomat paling banyak pada kelas B kemudian diikuti kelas A dan kelas C. Peningkatan berat buah tomat dipengaruhi oleh jumlah fotosintat yang diproduksi tanaman. Hal ini sesuai dengan pendapat Nasrullah *et al.* (2016) yang menyatakan bahwa jumlah fotosintat yang dihasilkan dari proses fotosintesis akan berpengaruh terhadap jumlah dan bobot buah. Unsur hara yang berperan dalam pembesaran buah adalah kalium dan fosfor. Hal ini sesuai dengan pendapat Sufardi (2012) yang menyatakan bahwa tanaman membutuhkan unsur hara P untuk merangsang bunga, pembentukan buah.

Pemberian perlakuan dosis POC sabut kelapa menghasilkan rata-rata buah tomat dengan kualitas kelas B paling tinggi 60-80%, kemudian kelas C 14–22% dan paling sedikit kelas A yaitu 1-9%. Perlakuan dosis POC sabut kelapa belum menghasilkan kualitas buah dengan kelas terbaik, tetapi lebih banyak menghasilkan buah dengan kualitas sedang. Unsur hara K yang terkandung dalam POC sabut kelapa berperan dalam perkembangan buah tanaman tomat. Hal ini sesuai dengan pendapat Galla *et al.*, (2018) yang menyatakan bahwa sabut kelapa apabila direndam akan menghasilkan air rendaman yang mengandung unsur K yang mana unsur hara kalium berperan penting pada proses fisiologis tanaman seperti meningkatkan translokasi fotosintat dari daun untuk pembesaran buah. Faktor luar yang mempengaruhi hasil produksi tanaman tomat antara lain suhu, kelembaban, dan intensitas penyinaran. Suhu tertinggi di tempat penelitian pada fase generatif yaitu 40-46°C pada siang hari. Kondisi suhu yang meningkat mengakibatkan banyak bunga gugur meningkat. Hal ini sesuai dengan pendapat Hapsari, *et al.* (2017) yang menyatakan bahwa suhu dapat menurunkan jumlah buah

per tanaman karena suhu yang terlalu tinggi menyebabkan tanaman menggugurkan daun maupun bunga untuk kelangsungan hidup.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa perlakuan dosis pupuk NPK dan dosis POC sabut kelapa yang diberikan belum mampu meningkatkan tinggi tanaman, diameter batang, umur berbunga, berat buah panen, berat buah per tanaman, dan diameter buah. Perlakuan dosis pupuk NPK meningkatkan jumlah cabang, jumlah tandan per tanaman, jumlah buah per tandan dan jumlah buah per tanaman. Jumlah daun paling banyak terjadi pada interaksi antara dosis NPK 100% dan dosis POC 700 ml. Dosis pupuk NPK 100% dan dosis pupuk NPK 75% mampu meningkatkan jumlah daun, jumlah cabang, jumlah tandan per tanaman, jumlah buah per tandan dan jumlah buah pertandan. Perlakuan paling efisien adalah perlakuan dosis pupuk NPK 50% dan dosis POC sabut kelapa 500 ml.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, Y., A. N. Lende., dan E. R. Jella. 2020. Pertumbuhan tanaman tomat yang diberikan *bio-slurry* dengan penambahan NPK. J. PARTNER, 25 (1) : 1231-1238
- Agustina, Jumini, dan Nurhayati. 2015. Pengaruh jenis bahan organik terhadap pertumbuhan dan hasil dua varietas tomat (*lycopersicum esculentum* Mill.). J. Floratek, 10 (1) : 46-53
- Alamsyah, A. R. F., dan N. Fitriyah. 2018. Pengaruh mikoriza dan em4 terhadap pertumbuhan dan produktivitas tanaman tomat (*Solanum lycopersicum* L.). J. Ilmiah Hijau Cendekia, 3 (1) : 14-19
- Amir, N., dan M. F. Fauzy. 2018. Pengaruh jenis pupuk organik cair limbah tanaman dan takaran pupuk kotoran ayam terhadap pertumbuhan tanaman kedelai (*Glycine max* L. Merrill). J. KLOROFIL, 13 (1) : 17-21
- Ardani, dan A. P. Sujalu. 2019. Pengaruh pupuk organik cair nasa dan pupuk npk mutiara terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) varietas servo. J. AGRIFOR, 18 (1) : 89-96
- Daryanto, A., M. R. A. Istiqlal, U. Kalsum, dan R. Kurniasih. 2020. Penampilan karakter hortikultura beberapa varietas tomat hibrida di rumah kaca dataran rendah. J. Agron. Indonesia, 48 (2) : 157-164
- Elbadrawy, E. dan A. Sello. 2016. Evaluation of nutritional value and antioxidant activity of tomato peel extracts. Arabian Journal of Chemistry, (9) : S1010-S1018
- Galla, E. A., Vonnisye dan A. A. Paembonan. 2018. Respon pertumbuhan dan prooduksi tanaman cabai (*Capsiicum annum*) varietas lokal toraja terhadap pupuk organik cair sabut kelapa. J. AgroSainT, 9 (1) : 7-15
- Gerszberg A., K. H. Konka, T. Kowalczyk, dan A. K. Kononowicz. 2015. Tomato (*Solanum lycopersicum* L.) in the service of biotechnology. J. Plant Cell Tiss Organ Cult, (120) : 881-902
- Ginting, S. L. B., Y. Sunaryo, dan S. E. Prasetyowati. 2017. Pengaruh dosis pupuk NPK dan konsentrasi pupuk organik cair terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) dalam polibag. J. Agroust, 1 (1) :24-33
- Handrian, R. G., Meiriani, Haryati. 2013. Peningkatan kadar vitamin c buah tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) dataran rendah dengan pemberian hormon GA₃. J. Online Agroekoteknologi, 2 (1) : 333-339.

- Hapsari, R., D. Indradewa, dan E. Ambarwati. 2017. Pengaruh pengurangan jumlah cabang dan jumlah buah terhadap pertumbuhan dan hasil tomat (*Solanum lycopersicum* L.). *J. Vegetalika*, 6 (3) : 37-49
- Hartati., N. Azmin., Sumiati, dan Bakhtiar. 2020. Pengaruh pemberian pupuk hayati daun kersen terhadap pertumbuhan tanaman tomat (*Solanum lycopersicum* L.). *J. Oryza*, 9 (1) : 8-14
- Kartika, E., Z. Gani., dan D. Kurniawan. 2013. Tanggapan tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) terhadap pemberian kombinasi pupuk organik dan pupuk anorganik. *J. Bioplantae*, 2 (3) : 122-131
- Kartika, M. N. dan B. Kurniasih. 2021. Pengaruh irigasi tetes dan mulsa terhadap pertumbuhan tajuk tanaman tomat (*Solanum lycopersicum* L.) di lahan kering gunung kidul. *J. Vegetalika*, 10 (1) : 31-43
- Kaya, E., D. Mailuhu, A. M. Kalay, A. Talahaturuson, dan A. T. Hartini. 2020. Pengaruh pupuk hayati dan pupuk NPK untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman tomat (*Solanum lycopersicum*) yang ditanam pada tanah terinfeksi *fusarium oxysporum*. *J. AGROLOGIA*, 9 (2) : 81-94
- Khoiruddin, F., T. Kurniastuti, dan P. Puspitorini. 2018. Pemberian abu sekam dan pupuk NPK terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) varietas servo. *J. Viabel Pertanian*, 12 (2) : 40-49
- Laginda, Y. S., M. Darmawan, dan I. T. Syah. 2017. Aplikasi pupuk organik cair berbahan dasar batang pisang terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.). *J. Galung Tropika*, 6 (2) : 81-92
- Masfufah, A., A. Supriyanto, dan T. Surtiningsih. 2015. Pengaruh pemberian pupuk hayati (*biofertilizer*) pada berbagai dosis pupuk dan media tanam yang berbeda terhadap pertumbuhan dan produktivitas tanaman tomat (*Lycopersicon esculentum*) pada polybag. *J. Ilmiah Biologi*, 3 (1) : 1-11
- Maulidani, A., Jumini, dan T. Kurniawan. 2018. Pengaruh dosis pupuk guano dan NPK terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.). *J. Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 3 (4) : 26-33
- Mustam, M., dan N. Ramdani. 2020. Pemanfaatan limbah sabut kelapa dan ekstrak taoge sebagai pupuk organik cair (POC) untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman cabai. *J. Ilmiah Techno Entrepreneur*, 5 (1) : 15-21
- Nasrullah, A., T. Mutiarawati., W. Sutari. 2016. Pengaruh penambahan arang sekam dan jumlah cabang produksi terhadap pertumbuhan tanaman, hasil dan kualitas buah tomat kultivar doufu hasil sambung batang pada inceptisol jatinagor. *J. Kultivasi*, 15 (1) : 26-36
- Nisaa,B., Sudiarso, dan N. Aini. 2017. Aplikasi NPK majemuk dan kompos blotong untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tomat (*Solanum lycopersicum*) ditanam diantara kubis (*Brassica oleraceae*). *J. Produksi Tanaman*, 5 (6) : 925-931
- Nopsagiarti, T., D. Okalia, dan G. Marlina. 2020. Analisis c-organik, nitrogen dan c/n tanah pada lahan agrowisata beken jaya. *J. Agrosains dan Teknologi*, 5 (1) : 11-18
- Pasaribu, R. T., H. Yetti, dan Nurbaiti. 2015. Pengaruh pemangkasan cabang utama dan pemberian pupuk pelengkap cair organik terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.). *J. Online Mahasiswa FAPERTA*, 2 (2) : 1-14
- Roidah, I. S. 2013. Manfaat penggunaan pupuk organik untuk kesuburan tanah. *Jurnal Bonorowo*, 1 (1) : 30-42
- Rokhminarsi, E., D. S. Utami, dan Beganada. 2020. Hasil dan kualitas tomat pada pemberian pupuk mikotricho dan pupuk NPK. *J. Hort. Indonesia*, 11 (3) : 192-201
- Saberan, N., A. Rahmi, dan H. Syahfari. 2014. Pengaruh pupuk NPK pelangi dan pupuk daun *grow team* terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat (*Lycopersicon esculentum* L. Mill) varietas permata. *J. AGRIFOR*, 13 (1) : 67-74
- Sahetapy, M. M., J. Pongoh, dan W. Tilaar. 2017. Analisis pengaruh beberapa dosis pupuk bokashi kotoran ayam terhadap pertumbuhan dan produksi tiga varietas tomat (*Solanum lycopersicum* L.)

di desa airmadidi. J. Agri-Sosioekonomi, 13 (2) : 70-82

Siregar, B. 2017. Analisis kadar c-organik dan perbandingan c/n tanah di lahan tambak kelurahan sicanang kecamatan medan belawan J. Warta Dharmawangsa, 53 : 1—14

Sufardi. 2012. Pengantar nutrisi tanaman. Bina Nanggroe. Banda Aceh

Sulardi, T., dan A. M. Sany. 2018. Uji pemberian limbah padat pabrik kopi dan urine kambing terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill). J. JASA PADI, 3 (2) : 7-13

Sumaryani, N. P., N. N, Parmithi, dan I. W. B. Gunawan. 2018. Pengaruh campuran air kelapa dan daun gamal sebagai pupuk cair terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman tomat (*Solanum lycopersicum* L.). J. Emasains, 7 (2) : 197-207

Syakur, A. 2012. Pendekatan satuan panans (*heat unit*) untuk penentuan fase pertumbuhan dan perkembangan tanaman tomat di dalam rumah tanaman (*greenhouse*). J. Agroland, 19 (2) : 96-101

Syamsuwirman., S. Susanti, dan F. Pradinata. 2018. Perbandingan pupuk organik limbah pertanian dengan bokashi sampah pasar terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat (*lycopersicum esculentum*). J. UNES, 3 (2) :157-165

Wahida., E. Noer., dan Sajriawati. 2020. Pelatihan pembuatan saos sambal di kampung yaba maru distrik tanah miring kabupaten marauke. J. Musamus Devotion, 2 (2) : 1-8

Wijayanti, E. dan A. D. Susila. 2013. Pertumbuhan dan produksi dua varietas tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.) secara hidroponik dengan beberapa komposisi media tanam. J. Bul. Agrohorti, 1 (1) : 104-112