

PENGARUH KONSENTRASI DAN INTERVAL WAKTU PEMBERIAN PUPUK ORGANIK CAIR TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN TOMAT (*Lycopersicum esculentum* L.)

Effect of Concentration and Time Intervals of Liquid Organic Fertilizers on Tomato Growth and Yield (*Lycopersicum esculentum* L.)

Ahmad Khafid Afianto*, Djarwatiningsih, Agus Sulistyono

Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian UPN "Veteran" Jawa Timur

*)Email : aafi777777@gmail.com

ABSTRAK

Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* L.) memiliki prospek permintaan pasar yang tinggi. Produksi tanaman tomat yang rendah dapat disebabkan oleh pemberian unsur hara yang tidak optimal bagi tanaman. Pertumbuhan dan produksi tanaman tomat dapat dioptimalkan dengan memberikan berbagai perlakuan, diantaranya adalah dengan pemberian nutrisi yang tepat dan seimbang menggunakan pupuk organik cair (POC) (NASA) serta interval waktu pemberian yang tepat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi POC NASA dan interval waktu pemberian terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat yang dilakukan di UPT 3 Dinas Pertanian Kecamatan Kebomas, Kabupaten Gresik, Jawa Timur pada bulan Desember 2019 – Maret 2020. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dua faktor yang diulang sebanyak tiga kali. Faktor pertama adalah konsentrasi POC (NASA), terdiri dari empat taraf yaitu tanpa pemberian POC NASA (kontrol) (P_0), 1 ml/l air (P_1), 2 ml/l air (P_2), dan 3 ml/l air (P_3). Faktor kedua adalah interval waktu pemberian yang terdiri dari tiga taraf yaitu 1 minggu sekali (V_1), 2 minggu sekali (V_2), dan 3 minggu sekali (V_3). Terjadi interaksi yang sangat nyata pada perlakuan kombinasi P_3V_2 terhadap tinggi tanaman tomat pada umur 40 hst (68,06), 50 hst (80,56), 60 hst (86,06), dan jumlah daun pada umur 40 hst (20,11), 50 hst (26,56), 60 hst (35,11).

Kata Kunci : tanaman tomat, konsentrasi, POC NASA, interval waktu

ABSTRACT

Tomato (*Lycopersicum esculentum* L.) has a high market demand prospect. Low production of tomato plants can be caused by providing nutrients that are not optimal for plants. The growth and production of tomato plants can be optimized by providing various treatments, including the provision of appropriate and balanced nutrition using liquid organic fertilizer (POC) (NASA) and the right time interval for administration. This study aimed to determine the effect of NASA POC concentration and the time interval of administration on the growth and yield of tomato plants carried out at UPT 3 Agricultural Service, Kebomas District, Gresik Regency, East Java in December 2019 - March 2020. The study used a completely randomized design (CRD). two factors which are repeated three times. The first factor is the concentration of POC (NASA), consisting of four levels, namely without the provision of NASA POC (control) (P_0), 1 ml / l water (P_1), 2 ml / l water (P_2), and 3 ml / l water (P_3). The second factor is the interval of time of administration which consists of three levels, namely once a week (V_1), once every 2 weeks (V_2), and once every 3 weeks (V_3). There was a

very real interaction in the combination treatment of P_3V_2 on the height of tomato plants at the age of 40 days after planting (DAP) (68.06), 50 DAP (80.56), 60 DAP (86.06), and the number of leaves at 40 DAP (20.11.), 50 DAP (26.56), 60 DAP (35.11).

Keywords : tomato plants, concentration, NASA POC, time interval.

PENDAHULUAN

Tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum* L.) termasuk famili solanaceae yang banyak ditanam di dataran tinggi maupun dataran rendah. Buah tomat banyak dikonsumsi dalam bentuk olahan misalnya untuk minuman sari buah tomat, jus tomat dan konsentrat. Melihat beragamnya manfaat buah tomat dapat memberi peluang dalam upaya pengembangan dan peningkatan hasil tanaman tomat.

Kebutuhan pasar sayuran terutama buah tomat di Indonesia dari tahun ke tahun terus meningkat. Hal ini tercermin dari angka produksi tomat, berdasarkan data dari Direktorat Jenderal Hortikultura (2015), produksi tomat berturut-turut adalah 954.046 ton pada tahun 2011, kemudian mengalami penurunan pada tahun 2012 yakni 893.463 ton, mengalami peningkatan pada tahun 2013 yakni 992.780 ton dan mengalami penurunan kembali pada tahun 2014 mencapai 915.987 ton. Peningkatan dan penurunan angka produksi tersebut menggambarkan bahwa produksi tomat di Indonesia tergolong rendah dikarenakan pemberian pupuk yang belum optimal dan interval waktu pemberian kurang sesuai dengan kebutuhan tanaman.

Pertumbuhan dan produksi tanaman dapat dioptimalkan dengan memberikan berbagai perlakuan, diantaranya adalah dengan pemberian nutrisi yang tepat dan seimbang menggunakan pupuk organik cair (NASA). Pupuk organik cair NASA merupakan pupuk organik cair produksi PT. Natural Nusantara (NASA). Formula ini dirancang secara khusus terutama untuk mencukupi kebutuhan nutrisi lengkap untuk tanaman yang dibuat murni dari bahan-bahan organik, selain itu pupuk organik cair NASA mengandung unsur hara makro, mikro, dan dapat mengurangi penggunaan Urea, SP-36 dan KCl + 12,5-25% (Buton, et al., 2019). Selain itu manfaat POC NASA adalah meningkatkan kualitas dan kuantitas produksi serta kelestarian lingkungan, memacu pertumbuhan serta merangsang pembungaan dan pembuahan bagi tanaman (Yulianti, 2010).

Selain itu interval waktu pemberian yang tidak sesuai juga dapat membuat tanaman tidak tumbuh dengan optimal. Interval waktu pemberian yang terlalu sering dan terlalu jarang akan menghasilkan pertumbuhan tanaman yang rendah dan justru menurun sangat erat kaitannya dengan waktu pemberiannya. Hal ini sesuai dengan pernyataan Winarso (2010), menyatakan bahwa masalah waktu dan metode

pemberian suatu senyawa merupakan hal yang penting guna meningkatkan efisiensi tanaman dalam menyerap bahan yang diberikan.

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui interaksi antara konsentrasi dan interval waktu pemberian pupuk organik cair NASA terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat, mengetahui konsentrasi pupuk organik cair NASA yang terbaik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat, dan mengetahui interval waktu pemberian pupuk organik cair NASA yang terbaik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di UPT 3 Dinas Pertanian Kecamatan Kebomas, Kabupaten Gresik Jawa Timur dengan menggunakan polybag yang diletakkan pada lahan pekarangan. Waktu pelaksanaan penelitian ini dimulai pada bulan Desember 2019 sampai dengan Maret 2020. Alat yang digunakan adalah gunting pangkas, hand sprayer 2 l, penggaris, gelas ukur, gembor, timbangan analitik, cangkul, dan kamera. Bahan yang digunakan adalah benih tanaman tomat varietas Servo F1, pupuk organik cair NASA, pupuk Urea, SP-36, KCl, Demolish 18 EC, Curacron 500 EC, Topsin 500 SC, tanah, pupuk kandang sapi, polybag, ajir, tali rafia, label, dan air.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode rancangan acak lengkap (RAL) faktorial yang terdiri dari 2 faktor, yaitu konsentrasi pupuk organik cair NASA dengan 4 taraf dan interval waktu dengan 3 taraf perlakuan. Terdiri dari 3 ulangan dan 3 sampel tanaman, sehingga terdapat 108 unit percobaan. Perlakuan yang dimaksud adalah faktor konsentrasi pupuk organik cair NASA. $P_0 = 0$ ml/l air, $P_1 = 1$ ml/l air, $P_2 = 2$ ml/l air, dan $P_3 = 3$ ml/l air. Faktor interval waktu pemberian. $V_1 = 1$ minggu sekali, $V_2 = 2$ minggu sekali, dan $V_3 = 3$ minggu sekali. Analisa data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis ragam (anova), dan apabila uji F menunjukkan pengaruh nyata maka dilakukan uji lanjut menggunakan Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf uji 5%.

Parameter Pengamatan

Fase Vegetatif

Parameter pengamatan pada fase vegetatif meliputi pengukuran tinggi tanaman dan jumlah daun. Pengukuran tinggi tanaman dilakukan dengan cara mengukur tinggi tanaman dari pangkal batang sampai titik tumbuh, sedangkan jumlah daun dilakukan dengan cara menghitung jumlah daun yang telah membuka sempurna. Pengamatan

pertama dilakukan pada saat tanaman berumur 10 hst dan berakhir saat tanaman berumur 60 hst. Pengamatan dilakukan dengan interval waktu 10 hari sekali.

Fase Generatif

Parameter pengamatan pada fase generatif meliputi umur muncul bunga (hst) yang diperoleh dengan cara mencatat dan mengamati umur muncul bunga pertama dan telah membuka sempurna pada tanaman tomat. Jumlah bunga (bunga) dilakukan dengan cara menghitung banyaknya bunga yang telah membuka sempurna dan pengamatan dilakukan dengan interval waktu 3 hari sekali. Persentase *Fruitset* (%) didapatkan dengan menggunakan rumus :

$$Fruitset = \frac{\sum \text{Bunga yang menjadi buah}}{\sum \text{Bunga Total}} \times 100 \%$$

Jumlah buah per tanaman per minggu panen (buah), jumlah buah total panen (buah) dilakukan dengan cara menghitung jumlah buah panen per minggu panen dengan kriteria buah panen berwarna kuning kemerahan dengan persentase 75%. Bobot buah per buah per tanaman per minggu panen (g), jumlah buah per tanaman per minggu panen (g) dilakukan dengan cara menimbang bobot buah dengan timbangan analitik per minggu panen. Panen sendiri dilakukan setiap 7 hari sekali, kemudian dijumlahkan pada parameter terakhir yaitu bobot buah total panen per tanaman (kg).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman (cm)

Perlakuan P₃V₂ (Konsentrasi 3 ml/l air dengan interval waktu 2 minggu sekali) menghasilkan tinggi tanaman tertinggi. Terjadi peningkatan persentase tinggi tanaman sebesar 29,79% pada umur 40 hst, 18,09% pada umur 50 hst, dan 19,43% pada umur 60 hst dibandingkan dengan kontrol (Tabel 1). Hal ini diduga terdapat unsur hara seperti nitrogen (N), kalsium (Ca), dan magnesium (Mg) yang dapat merangsang pertumbuhan vegetatif tanaman terutama batang, cabang dan daun, selain itu adanya kandungan ZPT dalam POC NASA juga membantu dalam perkembangan dan pertumbuhan tanaman. Sesuai dengan pernyataan Lakitan (2011), mengatakan bahwa Mg dan Ca berperan sebagai aktivator dari berbagai enzim dalam reaksi fotosintesis yang menyebabkan terpacunya sintesis dan pembelahan dinding sel sehingga mempercepat pertumbuhan tanaman. Selain itu unsur hara nitrogen (N) sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan vegetatif tanaman. Yasmin (2014), menambahkan bahwa secara fisiologis giberelin mempunyai kemampuan dalam memicu

pemanjangan batang, dimana giberelin dapat meningkatkan panjang ruas tanpa mempengaruhi jumlah ruas tanaman.

Tabel 1. Rata-rata Tinggi Tanaman (cm) dan Jumlah Daun (helai) pada Umur 40-60 hst pada Perlakuan Kombinasi Konsentrasi POC NASA dan Interval Waktu

Perlakuan Kombinasi	Tinggi Tanaman (cm)			Jumlah Daun (helai)		
	40 hst	50 hst	60 hst	40 hst	50 hst	60 hst
P ₀ V ₁	52,67 a	68,44 a	72,94 ab	13,89 ab	20,67 ab	25,22 a
P ₀ V ₂	53,17 a	68,22 a	72,06 a	14,11 ab	20,11 a	25,44 a
P ₀ V ₃	52,44 a	68,94 ab	72,44 a	13,56 a	20,33 a	24,67 a
P ₁ V ₁	59,61 b	71,28 ab	75,83 ab	14,78 ab	20,78 ab	26,22 ab
P ₁ V ₂	59,72 b	71,94 ab	76,72 b	14,89 ab	21,44 ab	26,78 ab
P ₁ V ₃	58,44 b	71,22 ab	75,00 ab	15,00 ab	20,44 ab	26,33 ab
P ₂ V ₁	60,89 b	73,33 b	79,72 bc	15,11 ab	21,33 ab	29,56 b
P ₂ V ₂	61,61 b	74,11 b	79,83 bc	17,33 b	24,44 bc	30,22 b
P ₂ V ₃	57,00 ab	72,50 b	79,11 bc	15,67 b	20,78 ab	29,22 b
P ₃ V ₁	62,22 b	75,78 b	82,00 c	16,89 b	24,56 bc	30,56 b
P ₃ V ₂	68,06 c	80,56 c	86,06 d	20,11 c	26,56 c	35,11 c
P ₃ V ₃	61,33 b	74,56 b	80,33 bc	16,33 b	23,11 b	30,33 b
BNJ 5%	4,57	3,99	3,86	1,85	2,74	3,12

Keterangan : BNJ p= 0,05. hst (Hari setelah Transplanting).

Pemberian unsur hara dengan interval waktu 2 minggu sekali lebih optimal dan efisien serta waktu pemberian tersebut sesuai dengan kebutuhan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman. Selain itu efisiensi pemanfaatan unsur hara yang dikandung dalam suatu larutan sangat erat kaitannya dengan waktu pemberiannya. Hal ini sesuai dengan pernyataan Monica (2015), yang menyatakan bahwa masalah waktu dan metode pemberian suatu senyawa merupakan hal yang penting guna meningkatkan efisiensi tanaman dalam menyerap bahan yang diberikan. Winarso (2010), menambahkan bahwa ketersediaan unsur hara yang cukup bagi tanaman sangat tergantung pada interval waktu pemberiannya, dimana dengan interval waktu yang sesuai akan memberikan unsur hara yang cukup bagi tanaman.

Jumlah daun (helai)

Unsur hara nitrogen (N) yang berfungsi untuk merangsang pertumbuhan daun dibantu dengan adanya kandungan unsur hara Zink (Zn) yang tinggi pada pupuk organik cair NASA yang dapat memicu zat pengatur tumbuh seperti auksin bekerja lebih maksimal dalam melakukan pembelahan sel-sel tanaman. Hal ini sesuai dengan pendapat Anni dan Kaya (2015), bahwa unsur hara Zn berperan penting dalam proses sintesis hormon tumbuh (auksin). Dapat dilihat pada perlakuan P₃V₂ menghasilkan jumlah daun terbanyak pada umur 40-60 hst. Selain itu terjadi peningkatan persentase jumlah daun pada tanaman tomat sebesar 48,30% pada umur 40 hst, 32,07% pada umur 50 hst, dan 42,32% pada umur 60 hst dibandingkan dengan kontrol (Tabel 1).

Adanya kandungan unsur hara N dalam POC NASA juga dapat membantu tanaman menghasilkan daun lebih banyak, perlu diketahui bahwa kadar unsur hara N yang optimal pada tanaman mampu menghasilkan daun yang lebih banyak dan lebih besar, unsur hara nitrogen (N) juga terlibat langsung dalam peningkatan penyerapan energi sinar matahari yang digunakan pada saat proses fotosintesis sehingga dihasilkan protein dan lemak yang dimanfaatkan dalam memacu pertumbuhan tanaman. Mulyono (2014), mengatakan bahwa unsur hara yang berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan daun adalah unsur hara N (nitrogen). Lakitan (2011), menambahkan bahwa kandungan sitokinin dalam pupuk organik cair NASA dapat merangsang pertumbuhan daun.

Pemberian dengan interval waktu 2 minggu sekali juga cukup efektif meningkatkan serapan unsur hara oleh tanaman dan kemudian dapat memicu perkembangan dan pertumbuhan vegetatif tanaman seperti tinggi tanaman dan bertambahnya jumlah daun, pemberian dengan interval waktu tersebut mampu membuat tanaman memperoleh unsur hara dalam jumlah yang optimum di waktu yang tepat. Hal ini selaras dengan penelitian Zabarti, Wahyu, dan Mayta (2017), mengatakan bahwa pemberian nutrisi dengan interval waktu 2 minggu sekali mampu memicu pertumbuhan vegetatif yang baik pada tanaman tomat.

Umur Muncul Bunga (hst)

Perlakuan P₃ (3 ml/l air) menghasilkan rata-rata umur muncul bunga tercepat (26,56 hst) lebih cepat 4 hari dibandingkan dengan perlakuan P₀ (Tabel 2). Hal ini dikarenakan adanya kandungan unsur hara fosfor (P) dan nitrogen (N) dalam POC NASA yang membantu mempercepat proses pembungaan dan pembentukan bunga. Sutedjo (2008), mengatakan bahwa ketersediaan unsur hara N (Nitrogen) dan P (fosfor) dapat mempercepat pembungaan dan pembentukan buah.

Tabel 2. Rata-rata Umur Muncul Bunga per Tanaman (hst), Jumlah Bunga (bunga) dan Fruitset (%) pada Perlakuan Konsentrasi Pupuk Organik Cair NASA dan Interval Waktu

Perlakuan	Umur Muncul Bunga (hst)	Jumlah Bunga (bunga)	Fruitset (%)
Konsentrasi POC NASA			
P ₀ (0 ml/l air)	30,30 c	79,22 a	50,03 a
P ₁ (1 ml/l air)	29,30 b	81,07 a	51,68 a
P ₂ (2 ml/l air)	28,59 ab	81,59 ab	53,80 ab
P ₃ (3 ml/l air)	26,56 a	82,96 b	58,99 b
BNJ 5%	2,72	3,57	7,20

Interval Waktu			
V ₁ (1 Minggu Sekali)	28,42	80,69	53,02
V ₂ (2 Minggu Sekali)	28,06	81,83	54,53
V ₃ (3 Minggu Sekali)	28,97	81,11	53,32
BNJ 5%	tn	tn	tn

Keterangan : hst = Hari Setelah Transplanting, BNJ p= 0,05. tn=tidak nyata.

Jumlah Bunga (bunga)

Pupuk Organik Cair NASA mengandung unsur hara fosfor (P) dimana unsur hara tersebut mampu menunjang pertumbuhan terutama pada pembungaan, pembentukan bunga dan pemasakan buah serta mencegah kerontokan pada bunga. Unsur fosfor (P) dapat mempercepat pembungaan, pembentukan bunga dan pemasakan buah serta meningkatkan hasil panen.

Ketersediaan unsur P yang optimal akan memberikan pengaruh positif bagi produksi tanaman tomat. Yulianti (2010), mengatakan bahwa kandungan yang dimiliki pupuk organik cair NASA apabila diberikan secara optimal akan berangsur-angsur memperbaiki konsistensi (kegemburan) tanah yang keras serta melarutkan SP-36 dengan cepat. Kandungan zat pengatur tumbuh (Auxin, Giberelin dan Sitokinin) akan mempercepat perkecambahan biji, pertumbuhan akar, perbanyak umbi dan merangsang fase vegetatif atau pertumbuhan tanaman dan mengurangi kerontokan pada bunga dan buah. Hal ini dapat dilihat pada perlakuan P₃ yang menghasilkan rerata jumlah bunga terbanyak (82,96), terjadi peningkatan persentase jumlah bunga 4,72% dibandingkan dengan kontrol (Tabel 2).

Fruitset (%)

Pemberian unsur hara fosfor (P) yang optimal pada tanaman nantinya akan membantu tanaman tomat dalam fase generatif khususnya meningkatkan persentase terbentuknya bunga menjadi buah dan memacu pematangan buah yang pada akhirnya dapat meningkatkan hasil panen. Mahuluete (2014), mengatakan bahwa unsur fosfor (P) sangat berpengaruh terhadap pembungaan, umur panen dan produksi per tanaman.

Hasilnya pada perlakuan P₃ (3 ml/l air) menghasilkan rata-rata nilai persentase fruitset tertinggi (58,99%) dibandingkan dengan P₀ (Tabel 2). Terjadi peningkatan persentase fruitset 8,96% dibandingkan dengan kontrol, selain itu perlakuan dengan pemberian konsentrasi 3 ml/l air (P₃) juga paling optimal untuk menunjang fase generatif tanaman dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Tidak terjadi interaksi nyata pada perlakuan interval waktu terhadap persentase fruitset pada tanaman tomat.

Jumlah Buah Per Tanaman Per Minggu Panen (g)

Tabel 3. Rata-rata Jumlah Buah Per Tanaman Per Minggu Panen (buah) pada Perlakuan Konsentrasi Pupuk Organik Cair NASA dan Interval Waktu pada Semua Umur Pengamatan

Perlakuan	Bobot Buah per Tanaman Per Minggu Panen (buah)					
	60 hst	68 hst	76 hst	85 hst	93 hst	100 hst
Konsentrasi POC NASA						
P ₀ (0 ml/l air)	5,30	6,15	6,15	5,52 a	6,15 a	5,19 a
P ₁ (1 ml/l air)	5,56	6,30	6,59	5,37 a	6,70 a	5,74 ab
P ₂ (2 ml/l air)	5,81	6,85	6,81	6,41 ab	6,96 ab	6,04 ab
P ₃ (3 ml/l air)	5,93	6,78	7,11	7,15 b	8,37 b	6,59 b
BNJ 5%	tn	tn	tn	1,58	1,41	1,32
Interval Waktu						
V ₁ (1 Minggu Sekali)	5,50	6,69	6,61	6,08	6,97	5,81
V ₂ (2 Minggu Sekali)	5,72	6,72	6,72	6,36	7,25	6,14
V ₃ (3 Minggu Sekali)	5,72	6,56	6,67	5,89	6,92	5,72
BNJ 5%	tn	tn	tn	tn	tn	tn

Keterangan : BNJ p= 0,05. hst (Hari setelah Transplanting), tn= tidak nyata.

Peningkatan pertumbuhan yang optimal pada fase vegetatif akan menunjang pertumbuhan yang baik pada fase generatif, hal itu ditunjukkan oleh meningkatnya jumlah buah per tanaman per minggu panen pada perlakuan P₃ menghasilkan jumlah buah panen terbanyak dibandingkan perlakuan lainnya dan terjadi interaksi yang sangat nyata pada umur 85-100 hst (Tabel 3).

Hal tersebut dikarenakan bahwa kebutuhan unsur hara P yang tersedia dapat mencukupi kebutuhan tanaman secara optimal, hormon giberelin yang terkandung dalam POC NASA juga berperan dalam pembentukan buah dan mampu meningkatkan ukuran buah. Novizan (2002), mengatakan bahwa unsur hara fosfor (P) lebih banyak berfungsi mempercepat pembungaan dan pemasakan buah serta meningkatkan produksi buah.

Jumlah Buah Total Panen Per Tanaman (Buah)

Selain dari kandungan unsur hara fosfor (P) yang diserap oleh tanaman secara optimal, adapun cara pemberian nutrisi yang dilakukan melalui daun tergolong efektif. Penyerapan unsur hara melalui mulut daun (stomata) juga berjalan cepat, sehingga hara yang diberikan akan diproses lebih cepat dan akan memaksimalkan proses fotosintesis.

Hardjowigeno (2007) mengatakan bahwa unsur hara yang diberikan lewat daun hampir seluruhnya dapat diambil tanaman dan lebih cepat diproses dalam fotosintesis dan ditranslokasikan dengan cepat sampai ke buah sebagai lumbung penyimpanan yang akan membuat buah bertambah besar. Hal tersebut dapat dilihat dari perlakuan P₃ (3 ml/l air) menghasilkan jumlah buah total panen per tanaman terbanyak

dibandingkan dengan perlakuan lainnya (41,44 buah) (Tabel 4). Terjadi peningkatan persentase jumlah buah total per tanaman sebanyak 20,32% dibandingkan dengan kontrol. Tidak terjadi interaksi nyata pada perlakuan interval waktu terhadap jumlah buah total panen per tanaman.

Tabel 4. Rata-rata Jumlah Buah Total Panen per Tanaman pada Perlakuan Konsentrasi Pupuk Organik Cair NASA dan Interval Waktu

Perlakuan	Jumlah Buah Total Per Tanaman (buah)
Konsentrasi POC NASA	
P ₀ (0 ml/l air)	34,44 a
P ₁ (1 ml/l air)	36,26 a
P ₂ (2 ml/l air)	38,30 ab
P ₃ (3 ml/l air)	41,44 b
BNJ 5%	3,97
Interval Waktu	
V ₁ (1 Minggu Sekali)	37,19
V ₂ (2 Minggu Sekali)	38,36
V ₃ (3 Minggu Sekali)	37,28
BNJ 5%	tn

Keterangan : BNJ p= 0,05. tn=tidak nyata.

Bobot Buah Per Buah Per Tanaman Per Minggu Panen (g)

Perlakuan P₃ (3 ml/l air) menghasilkan bobot buah per buah per minggu panen terberat pada umur 93 dan 100 hst dibandingkan dengan perlakuan lainnya (Tabel 5). Unsur hara fosfor (P) berperan penting dalam pembentukan bunga dan buah mampu memberikan pengaruh positif pada peningkatan produksi tanaman salah satunya berupa peningkatan bobot buah tanaman. Selain unsur hara, adanya ZPT yang terkandung dalam POC NASA juga membantu meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman. Hormon giberelin yang terkandung dalam pupuk organik cair NASA turut membantu dalam pembentukan buah dan mampu meningkatkan ukuran buah.

Tabel 5. Rata-rata Bobot Buah Per Buah Per Tanaman Per Minggu Panen (g) pada Perlakuan Konsentrasi Pupuk Organik Cair NASA dan Interval Waktu pada Semua Umur Pengamatan

Perlakuan	Bobot Buah per Tanaman Per Minggu Panen (g)					
	60 hst	68 hst	76 hst	85 hst	93 hst	100 hst
Konsentrasi POC NASA						
P ₀ (0 ml/l air)	42,56	39,12	42,92	41,62	37,06 a	37,35 a
P ₁ (1 ml/l air)	43,92	41,72	42,43	43,55	40,01 ab	38,15 ab
P ₂ (2 ml/l air)	44,60	41,82	43,52	46,06	41,93 ab	38,57 ab
P ₃ (3 ml/l air)	44,50	42,59	43,43	46,33	48,12b	43,90 b
BNJ 5%	tn	tn	tn	tn	10,47	6,14

Ahmad Khafid Afianto, Djarwatiningsih, Agus Sulistyono
Pengaruh Konsentrasi dan Interval Waktu Pemberian Pupuk Organik Cair
terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* L.)

Interval Waktu						
V ₁ (1 Minggu Sekali)	43,65	41,88	41,83	44,24	41,53	39,33
V ₂ (2 Minggu Sekali)	44,26	40,87	42,75	45,36	43,73	40,58
V ₃ (3 Minggu Sekali)	43,78	41,18	40,66	43,57	40,09	38,57
BNJ 5%	tn	tn	tn	tn	tn	tn

Keterangan : BNJ p= 0,05. hst (Hari setelah Transplanting), tn= tidak nyata.

Mebang dan Astuti (2016), mengatakan bahwa pupuk organik cair NASA mengandung unsur fosfor (P) yang mendorong pembentukan buah dan bunga, sedangkan unsur giberelin yang terkandung dalam pupuk organik cair NASA akan membantu memperluas luas daun sehingga aktifitas fotosintesis akan meningkat yang menyebabkan peningkatan suplai makanan yang dibutuhkan untuk perkembangan buah.

Bobot Buah Per Tanaman Per Minggu Panen (g)

Pupuk organik cair NASA mengandung unsur hara makro berupa K (kalium) yang berperan dalam pembesaran buah untuk mendapatkan bobot buah yang lebih berat dan berisi, mencegah kerontokan pada bunga dan membuat produksi semakin tinggi. Selain itu kandungan unsur hara boron (B) yang tinggi juga dapat meningkatkan produksi tanaman tomat. Hal tersebut dapat dilihat pada perlakuan P₃ (3 ml/l air) yang menghasilkan bobot buah per minggu panen tertinggi diantara perlakuan lainnya (Tabel 6). Terjadi peningkatan persentase sebesar 29,81% bobot buah per tanaman pada umur 85 hst, 22,20% pada umur 93 hst, dan 18,85% pada umur 100 hst dibandingkan dengan kontrol.

Tabel 6. Rata-rata Bobot Buah Per Tanaman Per Minggu Panen (g) pada Perlakuan Konsentrasi Pupuk Organik Cair NASA dan Interval Waktu pada Semua Umur Pengamatan

Perlakuan	Bobot Buah per Tanaman Per Minggu Panen (g)		
	85 hst	93 hst	100 hst
Konsentrasi POC NASA			
P ₀ (0 ml/l air)	240,14 a	263,72 a	239,76 a
P ₁ (1 ml/l air)	248,57 ab	270,86 ab	262,02 ab
P ₂ (2 ml/l air)	278,00 ab	289,74 ab	277,43 ab
P ₃ (3 ml/l air)	304,32 b	322,13 b	284,95 b
BNJ 5%	67,81	58,42	41,07
Interval Waktu			
V ₁ (1 Minggu Sekali)	264,35	290,74	263,75
V ₂ (2 Minggu Sekali)	275,30	292,43	274,14
V ₃ (3 Minggu Sekali)	263,62	276,76	260,23
BNJ 5%	tn	tn	tn

Keterangan : BNJ p= 0,05. hst (Hari setelah Transplanting), tn= tidak nyata.

Parman (2010), mengatakan bahwa unsur hara makro dan unsur hara mikro yang terkandung dalam pupuk organik cair menghasilkan peran yang kompleks terhadap pembentukan produksi karbohidrat. Kalium memiliki peran penting dalam mengaktifkan enzim yang berperan dalam proses metabolisme karbohidrat, lemak dan protein. Susana, Jannah dan Rahmi (2016), menyatakan bahwa viabilitas serbuk sari dan pertumbuhan tabung serbuk sari dapat meningkat dengan pemupukan B (boron).

Bobot Buah Total Per Tanaman

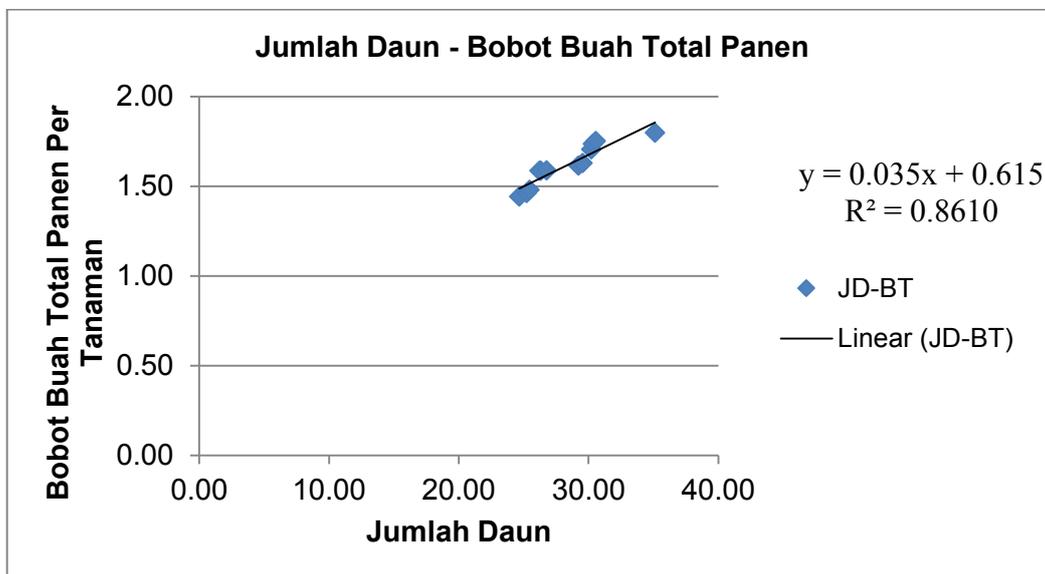
Parameter bobot buah total per tanaman menunjukkan hasil terberat pada perlakuan P₃ (Tabel 7). Bobot buah total panen per tanaman meningkat seiring dengan pertumbuhan daun yang cukup baik, hal ini dikarenakan POC NASA mengandung unsur hara yang lengkap baik makro maupun mikro, unsur hara seperti nitrogen (N) yang diberikan secara optimal pada tanaman akan menyebabkan pertumbuhan vegetatif (tinggi tanaman dan jumlah daun) berlangsung optimal. Selain itu tanaman yang mempunyai daun lebih banyak pada masa pertumbuhan akan membantu menunjang perkembangan tanaman yang lebih maksimal karena kemampuan menghasilkan fotosintat yang lebih tinggi dari tanaman dengan jumlah daun yang lebih rendah. Nitrogen yang terdapat di dalam daun akan digunakan untuk membentuk klorofil dan klorofil akan berperan menyerap energi cahaya matahari membentuk gula, pati, dan lemak melalui proses fotosintesis yang akan menghasilkan energi untuk pertumbuhan. Hal ini sesuai dengan pendapat Suminarti (2010), yang mengatakan bahwa semakin banyak nitrogen yang terserap maka klorofil yang terbentuk akan semakin banyak sehingga proses fotosintesis semakin efektif.

Tabel 7. Rata-rata Bobot Buah Total Panen Per Tanaman pada Perlakuan Konsentrasi Pupuk Organik Cair NASA dengan Interval Waktu

Perlakuan	Bobot Buah Total Panen Per Tanaman (kg)
Konsentrasi Pupuk Organik Cair NASA	
P ₀ (0 ml/l air)	1,46 a
P ₁ (1 ml/l air)	1,59 ab
P ₂ (2 ml/l air)	1,64ab
P ₃ (3 ml/l air)	1,76 b
BNJ 5%	0,19
Interval Waktu Pemberian	
V ₁ (1 Minggu Sekali)	1,62
V ₂ (2 Minggu Sekali)	1,64
V ₃ (3 Minggu Sekali)	1,59
BNJ 5%	tn

Keterangan : BNJ p= 0,05, tn= tidak nyata, kg= kilogram.

Pemupukan secara intensif merupakan salah satu kunci untuk meningkatkan hasil produksi tanaman, tetapi bukan berarti pemupukan harus dilakukan secara berlebihan. Sebab dengan pemupukan yang berlebihan hasil yang diperoleh akan menjadi sebaliknya, karena tanaman mengambil nutrisi dalam jumlah yang dibutuhkan dan dengan jumlah yang berbeda pada tiap tanaman tergantung pada tingkat pertumbuhan tanaman. Lestari (2016), mengatakan bahwa pengambilan unsur hara oleh tanaman tidaklah sama banyaknya. Ada waktu yang tumbuhnya tanaman sangat giat dan cepat sehingga pertukaran zatnya pun intensif, pada masa tersebut tanaman akan banyak mengambil unsur hara makanan. Maka dari itu keberhasilan dalam bercocok tanam dipengaruhi oleh banyak faktor termasuk optimalisasi dalam pemberian unsur hara.



Gambar 1. Grafik hubungan antara jumlah daun dengan bobot buah total panen tanaman tomat.

Hal ini dapat dilihat pada Gambar 1. Dimana hasil regresi dari jumlah daun dengan bobot buah total panen per tanaman menunjukkan bahwa terdapat hubungan kuadratik dengan persamaan $y = 0,035x + 0,615$ dengan nilai $R^2 = 0,8610$, artinya ada keterkaitan dengan pertumbuhan jumlah daun yang meningkat terhadap bobot buah total panen sebesar 86,10%. Analisis regresi menunjukkan bahwa untuk mendapatkan bobot buah total sebesar 1,8 kg diperlukan jumlah daun sebanyak 35 helai.

KESIMPULAN

1. Terdapat interaksi yang sangat nyata antara konsentrasi pupuk organik cair dan interval waktu pemberian terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun.
2. Kombinasi P₃V₂ (konsentrasi pupuk organik cair NASA 3 ml/l air dengan interval waktu pemberian 2 minggu sekali) menghasilkan tinggi tanaman dan jumlah daun tertinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya.
3. Perlakuan konsentrasi POC NASA 3 ml/l air (P₃) menghasilkan hasil tertinggi pada tinggi tanaman, jumlah daun, umur muncul bunga, jumlah bunga, *fruitset*, jumlah buah, dan bobot buah.
4. Perlakuan interval waktu 2 minggu sekali (V₂) menghasilkan tinggi tanaman dan jumlah daun terbaik dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Anni, Y., dan E. Kaya. 2015. Efek Kombinasi Pupuk Organik Padat Granul dan Pupuk N, P, K terhadap Zn Total, Zn Tersedia, Serapan Zn, Serta Hasil Padi Sawah (*Oryza sativa* L.) Pada Inceptisols. *Jurnal Budidaya Pertanian*. Vol. 11. No 1. Hal. 1-6
- Buton, L.,C. Mirja.,G. Firman. 2019. The Effect of NASA Liquid Organic Fertilizer Concentration and Planting Distance to Growth and Production of Beans. *Journal of Scientific & Technology Research* Vol. 8. 1-4
- Direktorat Jenderal Hortikultura. 2015. Statistik Produksi Hortikultura Tahun 2014. Jakarta: Direktorat Jenderal Hortikultura. Kementerian Pertanian 286 hal
- Hardjowigeno, M. 2007. Ilmu Tanah. Mediatama Sarana Perkasa, Jakarta: 220 hal
- Lakitan, B. 2011. Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan. Jakarta: Raja Grafindo Persada. Vol (2). 104 hal.
- Lestari, E. P. 2016. Pengaruh Beberapa Jenis Urin terhadap Pertumbuhan dan Hasil Beberapa Varietas Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.). Skripsi. Fakultas Pertanian, Universitas PGRI Yogyakarta. Yogyakarta. 87 hal.
- Susana, N., N. Jannah, dan A. Rahmi. 2016. Pengaruh Pupuk Organik Cair NASA dan Zat Pengatur Tumbuh Ratu Biogen Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Terung (*Solanum melongena* L.) Varietas Antaboga-1. *Jurnal AGRIFOR* V.15 (2). Fakultas Pertanian, Universitas 17 Agustus 1945. Samarinda. 12 hal.
- Mahulete, A. 2014. Pengaruh Konsentrasi Pupuk Organik Cair dan Pemangkasan Tunas Air / Wiwilan terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Tomat (*Lycopersicon esculentum* Miller.). *Jurnal Budidaya Pertanian* 10 (2) : 88-92.
- Mebang dan P. Astuti. 2016. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair NASA dan Pupuk Kandang Ayam terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.). Samarinda : Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda. 6 Hal.
- Monica, R. 2015. Pengaruh pemberian pupuk cair lamtoro (*Leucaena leucocephala* L.) terhadap pertumbuhan dan produktivitas tanaman kedelai (*Glycine max*) var. Grobogan. Skripsi. Program Studi Pendidikan Biologi. *Fakultas Pertanian. Universitas Sanata Dharma*. Yogyakarta. 71 hal.

- Mulyono. 2014. Membuat MOL dan Kompos dari Sampah Rumah Tangga. Jakarta: PT. AgroMedia Pustaka. 114 hal.
- Novizan. 2002. *Petunjuk Pemupukan yang Efektif*. Jakarta : Agromedia Pustaka. 114 hal.
- Parman, S. 2010. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kentang (*Solanum tuberosum* L.), dalam *Buletin Anatomi dan Fisiologi*. 15 (2) : 21-31.
- Suminarti, N, E. 2010. Pengaruh Pemupukan N dan K pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Talas yang ditanam di Lahan Kering. *J.Akta Agrosia*. 13(1):1-7.
- Sutedjo. 2008. Pupuk dan Cara Pemupukan. Jakarta: PT. Rinika Cipta. 116 hal.
- Winarso, S. 2010. Kesuburan Tanah Dasar Kesehatan dan Kualitas Tanah. Yogyakarta: Gava Media. 269 hal.
- Yasmin. 2014. Pengaruh Perbedaan Waktu Aplikasi Dan Konsentrasi Giberelin (Ga3) Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Cabai Besar (*Capsicum annum* L.) *Jurnal Produksi Tanaman*. 395-403 hal.
- Yulianti. D. 2010. Pengaruh Hormon Organik dan Pupuk Organik Cair (POC) Super NASA Terhadap Produksi Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata* Sturt). <http://penelitian-organik-penelitian.blogspot.com/2010/03/pengaruh-hormon-organik-dan-pupuk.html>. Diakses pada tanggal 22 September 2019.
- Zabarti, E., L. Wahyu., dan Mayta. 2013. Pengaruh Konsentrasi dan Interval Waktu Pemberian Pupuk Organik Cair NASA Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum* Lam.). *Jurnal Agrium*. 18 (1): 17-19. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Riau. Pekanbaru. 10 hal.