

Pengaruh Pemberian Limbah Kulit Nanas (*Ananas comusus L*) Sebagai Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum L*)

Tiara Puji Lestari^{1*}, Sauqina², Yudha Irhasyuarna³

Program Studi Pendidikan IPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,
Universitas Lambung Mangkurat, Jl. Bridjen H. Hasan Basri, Banjarmasin, Indonesia, 70123.
Email Corespondent*: tiarapujilestari20@gmail.com

Abstrak

Penggunaan pupuk anorganik secara berkelanjutan menyebabkan menurunnya kualitas tanah. Umumnya, pupuk organik digunakan sebagai pengganti pupuk anorganik dalam memenuhi unsur hara lebih cepat dibandingkan pupuk anorganik pada tanaman. Tanaman mudah dalam menyerap nutrisi sebab nutrisi tersebut telah diuraikan dalam pupuk organik cair. Tujuan dari penelitian ini yaitu melihat pengaruh limbah kulit nanas sebagai pupuk organik cair serta konsentrasi optimal POC limbah kulit nanas yang diberikan pada tanaman tomat. Desain penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 kali ulang, yakni P0 (tanpa perlakuan), P1 (4%), P2 (8%) dan P3 (12%). Pada penelitian ini, pengukuran yang dilihat mencakup tinggi batang, pertambahan daun serta jumlah buah. Pengumpulan data dengan eksperimen, pengukuran dan dokumentasi. Data dianalisis secara statistik melalui uji Analysis of Variance, kemudian dilanjutkan dengan Uji Duncan. Setelah dilakukan uji ANOVA, pemanfaatan POC limbah kulit nanas memberikan hasil yang berbeda signifikan pada perlakuan yang berbeda. Perbedaan ini ditunjukkan terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun yang menunjukkan nilai p-value < 0,05. Sedangkan pada pertumbuhan jumlah buah tidak memiliki perbedaan yang signifikan menunjukkan nilai p-value > 0,05. Hasil data menyatakan bahwa konsentrasi terbaik POC kulit nanas berpengaruh pada tinggi batang tanaman, jumlah daun maupun jumlah buah yaitu pada perlakuan P3 yaitu konsentrasi 12% (120 ml POC + 880 ml air). Dengan demikian, pemanfaatan POC limbah kulit nanas memberikan pengaruh efektif pada tomat.

Kata Kunci: *Pupuk Organik Cair, Limbah Kulit Nanas, Tanaman Tomat*

Abstract

The use of inorganic fertilizers in a sustainable manner causes a decrease in soil quality. Generally, organic fertilizers are used as a substitute for inorganic fertilizers in meeting nutrients faster than inorganic fertilizers on plants. Plants are easy to absorb nutrients because these nutrients have been described in liquid organic fertilizers. The purpose of this study was to see the effect of pineapple peel waste as liquid organic fertilizer and the optimal concentration of POC of pineapple peel waste given to tomato plants. The design of this study used a completely randomized design (CRD) with 4 treatments and 3 replications, namely P0 (without treatment), P1 (4%), P2 (8%) and P3 (12%). In this study, the measurements seen included stem height, leaf growth and fruit count. Data collection by experiment, measurement and documentation. The data were analyzed statistically through the Analysis of Variance test, then continued with the Duncan test. After the ANOVA test, the use of pineapple peel waste POC gave significantly different results in different treatments. This difference was shown in plant height and number of leaves which showed p-value < 0.05. While the growth in the number of fruits did not have a significant difference, indicating the p-value > 0.05. The results of the data stated that the best concentration of POC pineapple peel effect on plant stem height, number of leaves and number of fruit, namely in the P3 treatment, namely the concentration of 12% (120 ml POC + 880 ml water). Thus, the use of pineapple peel waste POC has an effective effect on tomatoes

Keywords: *Liquid Organic Fertilizer, Pineapple Peel Waste, Tomato Plants.*

PENDAHULUAN

Tomat ialah sayuran tentunya tidak asing didengar oleh masyarakat. Tingginya permintaan konsumen terhadap tomat menjadikan tomat dalam setiap tahunnya mengalami kenaikan. Hal ini sebanding dengan meningkatnya jumlah penduduk yang mana masyarakat sudah memiliki kesadaran yang tinggi akan kesehatan yakni dengan mengkonsumsi tomat. Saat ini, banyak badan usaha menggunakan tomat sebagai bahan utama maupun sebagai bahan pelengkap dalam produk mereka. Meningkatkan permintaan masyarakat tentunya akan lebih baik jika diimbangi dengan produksi yang tinggi pula. Disebutkan terjadi peningkatan konsumsi tomat sekitar 7,0% selama 12 bulan, hal ini seimbang akan pertumbuhan penduduk sebanyak 1,4% selama 12 bulan. Permintaan tomat yang meningkat per tahunnya menunjukkan upaya untuk menumbuhkan hasil tomat tersebut perlu dilakukan guna mengelola ketersediaan (Elonard A., 2020).

Purnawati (2004) menjelaskan dalam penelitiannya bahwa cara yang dapat dilaksanakan guna menumbuhkan produk tanaman tomat yaitu dengan pemupukan. Oleh sebab itu, dalam pertumbuhannya tanaman tomat membutuhkan nutrisi makro, contohnya : N, P, K, S, dan Mg. Sedangkan cadangan nutrisi mikro, contohnya : Mo, Cu, B, Zn, Fe dan Mn. Menurut (Ramli

dkk, 2021) menyatakan bahwa pupuk adalah bahan pelengkap yang diperlukan bagi proses pertumbuhan serta perkembangan. Berdasarkan asalnya, secara umum pupuk umumnya terbagi menjadi dua macam yakni pupuk organik dan pupuk anorganik.

Pemakaian pupuk kimia (anorganik) pada jangka yang lama secara berkelanjutan dapat menimbulkan kerusakan tanah, pencemaran lingkungan serta penurunan kualitas tanah baik secara fisik, kimia maupun biologis. Pupuk organik tentunya sangat dianjurkan bagi pertumbuhan tanaman hortikultura. Hal ini dikarenakan pupuk organik dapat menambah nutrisi bagi tanaman, dapat memperbaiki struktur tanah dan menjaga kesuburan tanah serta memiliki rumah yang dapat meningkatkan daya ikat tanah untuk mengikat air. Pupuk organik merupakan hasil akhir atau penguraian unsur-unsur, seperti sayuran, kotoran hewan ternak dan dari bahan-bahan tempat tinggal yang telah mati (Pramushinta, 2018). Kelebihan dari pupuk organik cair yaitu mengandung nutrisi yang beragam, termasuk nutrisi makro dan nutrisi mikro, penyerapan nutrisi lebih mudah sebab larut dan membagikan nutrisi yang cocok guna kebutuhan tanaman. Pemanfaatan POC yang baik bisa meningkatkan kadar tanah, dikarenakan nutrisi yang terkandung pada tanah sudah terpecah sehingga mudah diserap tanaman (Hadisuwito, 2007).

Limbah merupakan salah satu sampah padat alami yang terdiri dari bahan yang kandungan airnya berlebihan dan cepat terurai (Fadilah dkk, 2019). Kulit buah nanas merupakan salah satu limbah alami yang tidak bisa dikonsumsi kemudian dapat diperoleh. Pada kulit nanas terdapat protein yang menunjukkan terdapat vitamin nitrogen guna berperan dalam memacu peningkatan vegetatif tanaman tomat. Selain itu, terdapat kandungan vitamin B3 pada kulit nanas guna agar tanaman kebal akan penyakit. Saat ini sangat banyak tumpukan limbah kulit nanas yang tidak dapat dikendalikan di lingkungan sekitar, kemudian apabila tidak ditata dengan baik maka akan membagikan pengaruh buruk serta dapat mempengaruhi segi aspek kehidupan, baik langsung atau tidak langsung. Selain itu juga bisa mengakibatkan pencemaran lingkungan, contohnya udara tidak segar. Adapun manfaat dari kulit nanas pada penelitian ini yaitu selaku bahan utama pada pembuatan POC. Maksud tujuan penelitian ini guna melihat adanya pengaruh yang dihasilkan dari pemberian POC limbah kulit nanas pada pertumbuhan tomat.

METODE

Metode penelitian ini berupa eksperimental yaitu menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif, dengan rancangan penelitian berupa Rancangan Acak Lengkap (RAL). Penelitian ini

dilakukan dengan empat perlakuan dan tiga kali ulangan. Perlakuan yang akan digunakan pada penelitian yaitu :

- P₀ : Konsentrasi 0% (kontrol/tanpa perlakuan)
- P₁ : Konsentrasi 4% (40 ml POC + 960 ml air)
- P₂ : Konsentrasi 8% (80 ml POC + 920 ml air)
- P₃ : Konsentrasi 12% (120 ml POC + 880 ml air)

Metode penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Salah satu faktornya yaitu penggunaan pupuk organik cair (POC) dari air beras dan brokoli pada tanaman tomat. Parameter pertumbuhan tanaman tomat diukur dengan mengukur tinggi tanaman, jumlah daun dan jumlah buah. Setiap parameter diukur dari 30 HST.

Penelitian ini dilakukan selama 2-3 bulan dengan berbagai tahapan yaitu persiapan, pembuatan pupuk organik cair, pengaplikasian pupuk terhadap tanaman, dan pengambilan data, dilaksanakan di UPTD Balai Benih Tanaman Pangan dan Holtikultura Banjarbaru, Provinsi Kalimantan Selatan. Hasil data pengamatan dianalisis menggunakan Uji *Analysis of Variance* (ANOVA) taraf signifikan 5% dan jika menghasilkan nilai signifikan ($p\text{-value} < 0,05$) dimana berarti berbeda secara nyata. Kemudian dilakukan uji lanjut ialah Uji Duncan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil dari pencatatan pertumbuhan tanaman telah dilaksanakan maka dihasilkan data sesuai pengukuran pertambahan tinggi batang, pertambahan daun, serta pertambahan buah. Setelah data didapatkan lalu disusun secara sistematis dan dilakukan uji ANOVA untuk masing-masing parameter. Hasil Uji ANOVA bisa diamati pada tabel 1.

Tabel 1. Pengulangan Hasil Uji ANNOVA Terhadap Pertumbuhan Tanaman

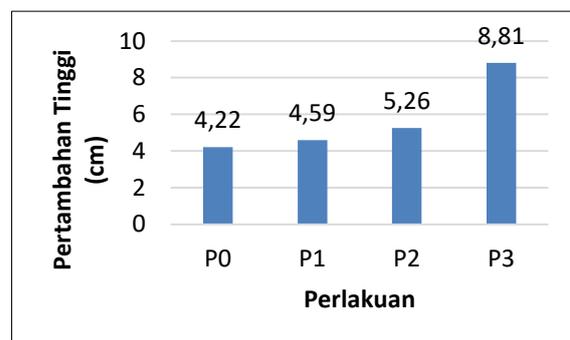
Parameter Penelitian	Nilai sig. ANOVA untuk pengulangan ke-		
	1	2	3
Tinggi Batang	0,004	0,000	0,007
Jumlah Daun	0,002	0,012	0,013
Jumlah Buah	0,967 (tn)	0,847 (tn)	0,780 (tn)

Hasil Uji ANOVA memperlihatkan terdapat beda signifikan terhadap pertumbuhan tanaman tomat, yaitu pada tinggi batang serta pertambahan jumlah daun yang diberi perlakuan tidak sama. Hasil Uji ANOVA pada tinggi batang serta jumlah daun menunjukkan nilai signifikan p-value < 0,05. Selanjutnya untuk mengetahui konsentrasi berbeda nyata, oleh sebab itu dilakukan Uji Duncan. Sedangkan pada jumlah buah tidak terdapat perbedaan yang signifikan karena p-value > 0,05, sehingga tidak perlu dilakukan uji lanjut yaitu Uji Duncan. Pembahasan lebih lanjut pada masing-masing pengukuran bisa diamati pada penjelasan dibawah ini.

Tinggi Batang

Pengukuran tinggi batang tomat dilakukan ketika tanaman masuk pada minggu keempat dari masa beralih tanam hingga minggu ketiga belas. Pengukuran dilakukan dengan cara mengukur dari pangkal batang hingga titik tumbuh cabang utama tanaman dengan alat pengukur yaitu meteran.

Berdasarkan Gambar 1. rata-rata tinggi batang mengalami peningkatan yang berbeda-beda berdasarkan jumlah POC yang diberikan. Rata-rata jumlah peningkatan tertinggi terjadi pada perlakuan P3 dengan jumlah POC (Pupuk Oganik Cair) dengan konsentrasi 12% (120 ml POC + 880 ml air) yaitu sebesar 8,81 cm serta jumlah peningkatan terendah pada sampel tanpa perlakuan yaitu sebesar 4,22 cm. Hasil rata-rata pertambahan tinggi batang tomat perminggu dalam setiap perlakuan dapat diamati pada grafik ini.



Gambar 1. Diagram Rata-rata Pertumbuhan Tinggi Batang

Keterangan :

P0 : tanpa perlakuan

P1 : 4 % (40 ml POC + 960 ml air)

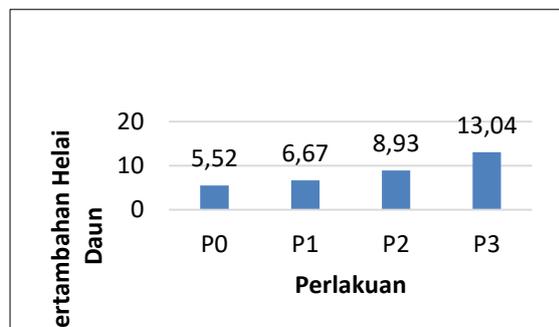
P2 : 8% (80 ml POC + 920 ml air)

P3 : 12% (120 ml POC + 880 ml air)

Sebelum melakukan Uji ANOVA, data hasil rata-rata pertambahan tinggi batang tanaman dimasukkan dalam uji normalitas serta uji homogenitas. Dihasilkan nilai signifikansi $> 0,05$ dalam setiap perlakuan yang berarti data pertambahan tinggi batang tanaman bersifat normal dan homogen. Sehingga data dapat dilanjutkan dengan uji ANOVA. Hasil uji ANOVA memperlihatkan nilai sig $< 0,05$ artinya adanya perbedaan nyata pada setiap perlakuan.

Jumlah Helai Daun

Berdasarkan gambar 2. rata-rata jumlah daun mengalami peningkatan yang berbeda-beda berdasarkan jumlah POC (Pupuk Organik Cair) yang diberikan. Rata-rata jumlah peningkatan tertinggi terjadi pada perlakuan P3 dengan jumlah POC (Pupuk Organik Cair) dengan konsentrasi 12% (120 ml POC + 880 ml air) yaitu sebanyak 13,04 helai daun dan jumlah peningkatan terendah pada tanaman tanpa perlakuan P0 yaitu rata-ratanya sebanyak 5,52 helai daun. Hasil rata-rata pertambahan jumlah daun sebagai berikut.



Gambar 2. Diagram Rata-rata Pertumbuhan Jumlah Daun

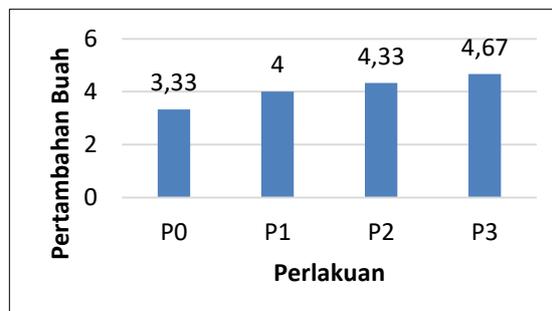
Keterangan :

- P0 : tanpa perlakuan
- P1 : 4 % (40 ml POC + 960 ml air)
- P2 : 8% (80 ml POC + 920 ml air)
- P3 : 12% (120 ml POC + 880 ml air)

Sebelum melakukan Uji ANOVA, data hasil rata-rata jumlah helai daun, pertama di uji normalitas serta uji homogenitas. Diketahui nilai sig $> 0,05$ pada pertambahan jumlah daun yang berarti data bersifat normal dan homogen pada setiap perlakuan. Selanjutnya data dimasukkan ke dalam uji ANOVA dan memperoleh nilai sig $< 0,05$ yang bermakna terdapat perbedaan nyata di setiap perlakuan.

Jumlah Buah

Berdasarkan Gambar 3. Rata-rata jumlah buah mengalami peningkatan yang berbeda-beda berdasarkan jumlah POC yang diberikan. Rata-rata jumlah peningkatan tertinggi terjadi pada perlakuan P3 dengan jumlah POC (Pupuk Organik Cair) dengan konsentrasi 12% (120 ml POC + 880 ml air) yaitu sebesar 4,67 buah dan jumlah peningkatan terendah pada tanaman tanpa perlakuan P0 yaitu rata-ratanya sebanyak 3,33 buah.



Gambar 3. Diagram Rata-rata Pertumbuhan Jumlah Buah

Sebelum melakukan Uji ANOVA, data hasil rata-rata jumlah buah terlebih dahulu di uji normalitas dan uji homogenitas. Pada setiap perlakuan, diketahui nilai sig > 0,05 yang berarti bahwa data penambahan jumlah buah berdistribusi normal serta homogen. Sehingga data dapat dimasukkan dalam Uji ANOVA. Adapun hasil analisis sidik ragam *one-way* ANOVA, menunjukkan nilai sig > 0,05 yang bermakna tidak terdapat perbedaan nyata pemberian POC limbah kulit nanas di setiap perlakuan pada jumlah buah.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan terjadi pertumbuhan pada tanaman tomat. Pertumbuhan tanaman dapat diamati dengan bertambahnya tinggi batang (cm), jumlah daun (helai) serta jumlah buah. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa telah diberikan perlakuan yang berbeda pada tanaman-tanaman tersebut. Penelitian ini didasari pada hipotesis bahwa jika tanaman tomat mendapatkan nutrisi N, P dan K dari kulit nanas, maka akan terdapat perbedaan dalam hal pertumbuhan dan perkembangan. Hal ini dikarenakan nutrisi N, P dan K ialah nutrisi penting untuk tomat.

Limbah kulit nanas merupakan pupuk alami yang dimanfaatkan dalam penelitian ini dan berperan menjadi faktor utama yang memungkinkan dalam proses peningkatan vegetasi tomat. Dalam pupuk organik cair limbah kulit nanas mengandung nutrisi yang amat penting bagi vegetasi tomat yang

tersusun oleh vitamin nitrogen, fosfor dan kalium. Nutrisi yang baik di dalam tanah dapat dengan mudah diserap dengan bantuan akar tanaman dan dapat menghasilkan peningkatan kualitas. Unsur hara N guna peningkatan standar tanaman, terutama batang, cabang dan daun (Azmin, 2015). Terbentuknya daun juga berhubungan dengan nitrogen. Nitrogen (N) juga berperan dalam pembentukan protein, lemak dan senyawa lainnya. Fosfor (P) untuk proses vegetasi memiliki karakteristik yang lebih besar guna merangsang pertumbuhan akar, terutama akar tumbuyang lebih muda (Azmin dkk, 2020). Sedangkan unsur hara Kalium (K) guna untuk menyelamatkan tumbuhan dan buah agar tidak jatuh serta membentengi batang dan akar tanaman (Ambarwati, 2017).

Terdapat sejumlah pengukuran yang dapat dilihat dalam penelitian ini mencakup tinggi batang, jumlah daun dan jumlah buah. Pertama, yaitu pada tinggi batang. Pengukuran tinggi batang dilakukan pada minggu pertama hingga minggu ke sembilan. Pengukuran dalam penelitian dilakukan menggunakan meteran dengan satuan ukur cm (centimeter). Pertambahan puncak batang dari minggu ketiga hingga minggu ketujuh dapat menghasilkan pertumbuhan puncak yang sangat besar dalam pembentukan sel tanaman. Pada saat itu, vegetasi (pertumbuhan) menginginkan nutrisi dalam

jumlah yang besar. Sedangkan pada minggu ketujuh hingga minggu kesembilan tanaman akan memasuki masa generatif yang ditandai dengan cara munculnya bunga, sehingga peningkatan puncak batang perlahan melambat hingga menuju keadaan biasa. Hal tersebut diakibatkan dengan munculnya bunga akan membutuhkan nutrisi yang diperlukan pada saat pembelahan sel dalam memproduksi bunga sampai bakal buah lalu menyebabkan suplai nutrisi bagi pertambahan tinggi batang terbagi.

Kedua, pada jumlah daun. Salah satu organ tumbuhan yang berperan sebagai tempat berlangsungnya proses fotosintesis yaitu daun. Daun sangat erat hubungannya dengan fotosintesis karena mengandung klorofil. Dalam pertumbuhan vegetatif pada tanaman komponen paling penting yaitu nitrogen (N). Nitrogen berperan guna meningkatkan pertumbuhan sel dan berhubungan dalam fotosintesis yakni pertumbuhan daun muda (Hartati dkk, 2019). Unsur N erat kaitannya dengan jumlah daun, jika unsur N tercukupi maka pertumbuhan daun akan baik dan menghasilkan fotosintat dalam jumlah yang banyak. Nitrogen merupakan unsur makro utama pada berbagai senyawa pada tubuh tanaman (Haslita, 2018).

Fotosintesis ialah proses sintesis karbohidrat menggunakan energi pada matahari diserap melalui reaksi kompleks. Dalam proses fotosintesis menghasilkan

karbohidrat dan CO₂ yang tidak bisa memperoleh tempat guna menyediakan protein dan asam nukleat seumpama tidak tersedia nitrogen (Firmansyah, 2017). Perlakuan P0 (tanpa POC) memiliki variasi daun paling rendah diantara perlakuan lainnya. Hal tersebut dikarenakan tanaman kekurangan unsur nitrogen. Oviyanti (2016) mengatakan kekurangan nitrogen akan mengakibatkan batang serta daun menjadi kerdil sebab bagian seluler terganggu, mengakibatkan bunga kerdil serta tidak adanya klorofil.

Setelah terjadi pertumbuhan vegetatif pada jumlah daun, maka selanjutnya akan masuk ke pertumbuhan generatif, yaitu pertumbuhan dan perkembangan buah. Sebelum masuk ke masa panen buah, bunga akan tampak tumbuh terlebih dahulu sebelum membentuk buah. Saat proses pembungaan serta pembuahan yang terjadi membutuhkan nutrisi yang cukup jika sekarang tidak lagi terpenuhi menyebabkan tanaman kerdil. Pada saat penelitian berlangsung, terlihat bahwa jumlah bunga tanaman tomat mengalami penurunan. Unsur-unsur yang berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan bunga adalah unsur hara dan temperature (Hartati dkk, 2020). Temperatur kurang stabil menyebabkan bunga gugur dan gagal menjadi buah. Syakur dan Kartika (2015) mengemukakan proses pembentukan bunga ialah proses peralihan dari fase vegetatif

menuju fase generative pada pertumbuhan. Pembentukan ini dihasilkan dari suhu di seluruh tanaman. Suhu tinggi dapat menghambat pembungaan. Hasil Uji ANOVA memperlihatkan tidak adanya perbedaan nyata pada parameter jumlah buah. Jumlah buah di masing-masing perlakuan mempunyai jumlah rata-rata hampir sama.

Jumlah buah merupakan salah satu parameter pengamatan dalam penelitian pertumbuhan tanaman tomat. Hal ini dikarenakan pada fase perkembangan kehidupan tanaman akan menghasilkan buah dalam fase generatif. Terbentuknya buah karena penyerbukan atau proses pemindahan serbuk sari dari kepala bunga jantan yang jatuh ke kepala putik betina. Pertemuan serbuk sari dan putik akan mendorong replika gamet membusuk dalam kehidupan tanaman sebagai cara untuk menghasilkan bakal biji, dan bakal biji berikutnya akan terus tumbuh sampai mereka menikmati pematangan buah. Menurut Sulardi (2018), banyak buah yang terbentuk dapat didorong dengan bantuan bahan kandungan nutrisi P (phosphor) dan K (kalium). Nutrisi P memfasilitasi dalam membentuk vegetasi buah dan nutrisi K mendukung untuk mengurangi buah yang gugur. Jika tanaman kekurangan atau kelebihan fosfor, akan menyebabkan pertumbuhan akar dan pertumbuhan generatif terganggu,

menghambat pematangan seluler tanaman, melemahkan batang, dan menurunkan ketahanan tanaman terhadap penyakit.

Selama proses pematangan buah, ada banyak tomat yang berukuran (kerdil) mungil. Hal ini dapat disebabkan oleh terganggunya proses perkembangan buah baik dipengaruhi oleh faktor luar maupun dalam. Perubahan iklim juga bisa mengakibatkan pertumbuhan tanaman terganggu (Devilea, 2020). Selain itu, buah yang berukuran mungil dan rontoknya bunga merupakan indikasi ternyata kurangnya hormon auksin, giberalin dan sitokinin. Faktor media tanam dan genetik pada tanaman juga dapat mempengaruhi jumlah buah, yakni umur tanaman (Hartati dkk, 2021). Semakin lama umur tanaman akan semakin besar pula kesempatan tanaman untuk berbunga dan berbuah (Suryani, 2020). Tanaman dapat mencapai kemampuan genetik yang paling tinggi jika situasi lingkungan yang berkembang sesuai dengan kebutuhan untuk pertumbuhan tanaman, masing-masing dari hal nutrisi, air, serta iklim.

KESIMPULAN

Terkait hasil serta pembahasan dalam penelitian ini diperoleh 2 poin penting secara ringkas, yakni :

1. Terdapat pengaruh dilihat dari pengukuran pertambahan tinggi batang, pertambahan daun serta jumlah buah pada

tanaman yang memanfaatkan POC limbah kulit nanas dibandingkan dengan tanpa perlakuan.

2. Pertumbuhan paling tepat yaitu terhadap pengukuran tinggi batang, penambahan jumlah daun dan jumlah buah yaitu perlakuan P3 dengan jumlah konsentrasi POC sebesar 12% (12 ml POC + 880 ml air).

DAFTAR PUSTAKA

- Ambarwati, E., Indradewa, D. & Hapsari, R. (2017). Pengaruh Pengurangan Jumlah Cabang dan Jumlah Buah Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tomat (*Solanum lycopersicum* L.). *Jurnal Vegetalika*. Vol. 6 (3).
- Azmin, N. (2015). Pertumbuhan Carica (*Carica pubescens*) Dengan Perlakuan Dosis Pupuk Fospor Dan Kalium Untuk Mendukung Keberhasilan Transplantasi Di Lereng Gunung Lawu. *EL-VIVO*, 3(1).
- Azmin, N. N., & Hartati, H. (2020). Pengaruh Pemberian Pupuk Hayati Daun Kersen Terhadap Pertumbuhan Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum* L.). *Oryza: Jurnal Pendidikan Biologi*, 9(1), 8-14
- Devilea, V. (2020). Pengaruh Penambahan Kompos Kombinasi Eceng Gondok (*Eichornia crassipes*), Ampas Tahu, Dan Arang Sekam Terhadap Pertumbuhan Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum* L.). *Skripsi*.
- Elonard A., A. S. (2020). Pengaruh Pemupukan Tetes Terhadap Hasil Tanaman Tomat (*Lycopersicon esculentum* mill) Di Lahan Kering. *Jurnal Pertanian Berkelanjutan*, 8(1), 1-7.
- Fadilah, A. N., Darmanti, S., & Haryan, S. (2019). Effect of one day fermented rice washing water and fifteen day fermentation on photosynthetic pigment levels and vegetative growth of green mustard plants (*Brassica juncea* L.). *Jurnal Bioma*, 21 (1).
- Firmansyah., I. S. (2017). Pengaruh Kombinasi Dosis Pupuk N, P, dan K Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Terung (*Solanum melongena* L.). *Jurnal Hortikultura*, 27(1), 69-78.
- Hartati, H., Azmin, N., Andang, A., & Hidayatullah, M. E. (2019). Pengaruh Kompos Limbah Kulit Kopi (*Coffea*) Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.). *Florea: Jurnal Biologi dan Pembelajarannya*, 6(2), 71-78.
- Hadisuwito, S. (2007). *Membuat pupuk kompos cair*. Jakarta : PT. Agromedia Pustaka
- Hartati, H., Azmin, N., Nasir, M., Bakhtiar, B., & Nehru, N. (2020). Penggunaan Media Tanam Hidroponik Terhadap Produktivitas Pertumbuhan Tanaman Terong (*Solanum melongena*). *Oryza: Jurnal Pendidikan Biologi*, 9(2), 14-20.
- Haslita. (2018). Pemanfaatan Eceng Gondok Sebagai Kompos Terhadap Pertumbuhan Tanaman Cabar Besar (*Capsicum annum* L.). *Skripsi*. Makassar: UIN ALAUDDIN.
- Hartati, H., Emi, C., Azmin, N., Bakhtiar, B., Nasir, M., & Andang, A. (2021). Pengaruh Penambahan Arang Sekam Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kangkung Darat (*Ipomoea reptans*). *Oryza: Jurnal Pendidikan Biologi*, 10(1), 1-7
- Oviyanti, F. S. (2016). Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Daun Gamal (*Gliricidia sepium* (Jacq.) Kunth ex Walp.) Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi. *Jurnal Biota*, 2 (1).
- Pramushinta, I. A. K. (2018). Pembuatan Pupuk Organik Cair Limbah Kulit Nanas dengan Eceng Gondok pada Tanaman Tomat (*Lycopersicon esculentum* L.) dan tanaman cabai (*Capsicum annum* L.) *Aureus*.

- Journal of Pharmacy and Science*.
Vol. 3, No. 2, P-ISSN :2527-6328.
- Purnawati. (2004). Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis pada Berbagai Jenis Pupuk Organik dan Jarak Tanam. *Skripsi*. Universitas Sultan Ageng Tritayasa.
- Ramli, Wibowo, N. I., & Bissalam, A. I. (2021). Pengaruh Sistem Fertigasi dengan Pupuk Organik Cair Limbah Ikan pada Pertumbuhan Tanaman Cabai (*Capsicum annum* L). *Argoscience*, 11 (1).
- Sulardi, T. (2018). Uji Pemberian Limbah Padat Pabrik Kopi dan Urine Kambing terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum mill*). *Journal of Anima Science and Agronomy Panca Budi*, 3(2), 7-13.
- Suryani, Y. S. (2020). Pertumbuhan dan Produksi Tomat (*Lycopersicum esculentum* L.) Akibat Berbagai Jenis Pupuk Organik dan Dosis Mulsa Sekam Padi. *NICHE Journal of Tropical Biology*, 3(1), 18-25.
- Susi, N., Surtinah, & Muhammad, R. (2018). Pengujian Kandungan Unsur Hara Pupuk Organik Cair (POC) Limbah Kulit Nanas. *Jurnal Ilmiah Pertanian*. 14 (2).
- Syakur, A. Yusuf, R. & Kartika, E. (2015). Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum* L.) pada Berbagai Persentase Naungan. *Jurnal Agrotekhnis*. Vol. 3(6)