Jurnal Teknologi Pangan dan Ilmu Pertanian
Vol.2, No. 3 September 2024
e-ISSN: 2986-934X; p-ISSN:2987-8519, Hal 28-38
DOI: https://doi.org/10.59581/jtpip-widyakarya.v1i4.2238

Pengaruh Pupuk Kasgot Hasil Biokonversi Limbah Kulit Lada Putih Menggunakan Lalat Tentara Hitam Terhadap Pertumbuhan Tanaman Tomat Rampai (*Lycopersicon Pimpinellifolium*)

Hani Hidayah
UIN Sunan Gunung Djati Bandung

Ida Kinasih
UIN Sunan Gunung Djati Bandung

Ramadhani Eka Putra
UIN Sunan Gunung Djati Bandung

Alamat: Jl. A.H Nasution No. 105, Cipadung, Cibiru, Kota Bandung, Jawa Barat, 40614
Korespondensi penulis: hanihidayah13@gmail.com

Abstract. *Utilizing white pepper peel waste (Pipper nigrum L.) as compost can minimize the problem of pepper peel waste. This research uses black soldier flies (BSF), the results of which are maggots as fertilizer for the growth of potpourri tomato plants (Lycopersicon pimpinellifolium). The aim of this research is to determine the quality of compost from white pepper skin waste resulting from bioconversion using BSF, and its effect on the growth of potpourri tomato plants. This research used an experimental method by pre-fermenting white pepper skin waste using 50 ml EM4 for 2, 3, 4 weeks and then using it as food for BSF larvae. Next, the cassava results are applied to potpourri tomato plants with P1 (1 kg of soil: 5 kg of cassava 2 weeks), P2 (1 kg of soil: 5 kg of cassava 3 weeks), P3 (1 soil: 5 kg of cassava 4 weeks), P4 (1 kg : 10 kg cashgot 2 weeks), P5 (1 kg : 10 kg cashgot 3 weeks), P6 (1 kg : 10 kg cashgot 4 weeks) and control (soil without cashgot). The data were analyzed using ANOVA via the SPSS 26 application. The cassava application showed that there was a significant effect on the highest plant height P6 (22.98 inches), the highest stem diameter P1 (4.58 mm), the highest number of leaves P3 (108.67 leaves), the highest fruit diameter was P2 (17.97) and the highest fruiting time was P0 (29.75). The highest number of fruit is P1 (13 fruits/plant), the highest fruit weight is P5 (39 grams/plant). In conclusion, P1 treatment is the best quality compost for the growth of potpourri tomatoes which is thought to have N (0.22%), P (0.15%), K (0.01%), C-organic (5.84) and a C/ N (26.5).*

Keywords: *black soldier fly, cassava, white pepper, potpourri tomatoes*

Abstrak. Pemanfaatan limbah kulit lada putih (*Pipper nigrum* L.) dijadikan sebagai kompos dapat meminimalisir permasalahan limbah kulit lada. Penelitian ini menggunakan lalat tentara hitam atau *Black Soldier Fly* (BSF) yang hasilnya berupa kasgot (bekas maggot) sebagai pupuk untuk pertumbuhan tanaman tomat rampai (*Lycopersicon pimpinellifolium*). Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui bagaimana kualitas kompos dari limbah kulit lada putih hasil biokonversi menggunakan BSF, serta pengaruhnya terhadap pertumbuhan tanaman tomat rampai. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan pra perlakuan fermentasi limbah kulit lada putih menggunakan EM4 50 ml selama 2, 3, 4 minggu kemudian digunakan sebagai pakan larva BSF. Selanjutnya, hasil kasgot diaplikasikan ke tanaman tomat rampai dengan P1 (1 kg tanah : 5 kgkasgot 2 minggu), P2 (1kg tanah : 5 kg kasgot 3 minggu),P3 (1 tanah : 5 kg kasgot 4 minggu), P4 (1 kg : 10 kg kasgot 2 minggu), P5 (1 kg : 10 kg kasgot 3 minggu), P6 (1 kg : 10 kg kasgot 4 minggu) serta kontrol (tanah tanpa kasgot). Data dianalisis menggunakan ANOVA melalui aplikasi SPSS 26. Aplikasi kasgot menunjukkan terdapat pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman tertinggi P6 (22,98 inci), diameter batang tertinggi P1 (4,58 mm), jumlah daun tertinggi P3 (108,67 helai daun), diameter buah tertinggi P2 (17,97) dan waktu pertama kali berbuah tertinggi P0 (29,75). Jumlah buah tertinggi P1 (13 buah/tanaman), berat buah tertinggi P5 (39 gram/tanaman). Kesimpulannya perlakuan P1 merupakan kualitas kompos paling baik untuk pertumbuhan tomat rampai diduga memiliki N (0,22%), P (0,15%), K (0,01%), C-organik (5,84) dan rasio C/N (26,5).

Kata kunci: *black soldier fly*, kasgot, lada putih, tomat rampai

Received November 18, 2023; Accepted Desember 18, 2023; Published Desember 31, 2023
* Hani Hidayah, *hanihidayah13@gmail.com*

LATAR BELAKANG

Provinsi Kepulauan Bangka Belitung merupakan daerah penghasil utama lada putih sehingga merupakan daerah sentra pengembangan lada putih di Indonesia sejak tahun 2015 menurut Kepmentan No.46/KPTS/PD.120/1/2015. Hal tersebut karena Provinsi ini memiliki iklim dan kondisi geografis yang sesuai serta ketersediaan lahan yang luas untuk perkebunan lada putih. (Johar s., dkk, 2022)

Perkebunan lada putih memiliki potensial yang telah memberikan kontribusi nyata sebagai sumber devisa, penyedia lapangan kerja, bahan baku industri, dan sumber pendapatan petani. Lada disebut sabagai raja dalam kelompok rempah (*King of Spices*) dan memiliki kegunaan yang sangat khas serta tidak dapat digantikan dengan rempah lain (Kementerian Pertanian, 2013) Dilihat dari jenis tanamannya juga, tumbuhan ini memiliki sifat yang cocok untuk ditanam di Indonesia yang memiliki iklim tropis (Manik b., 2022). Lada putih sebagai rempah juga sangat dibutuhkan oleh seluruh warga masyarakat Indonesia.

Limbah organik lada putih belum banyak dimanfaatkan bagi keperluan perkebunan dan dibuang begitu saja, sehingga menjadi salah satu sumber pencemaran di daerah sekitarnya. Tanah idealnya dapat menyediakan sejumlah unsur hara penting yang dibutuhkan oleh tanaman. Unsur-unsur tersebut adalah nitrogen (N), fosfor (F), kalium (K), kalsium (Ca), magnesium (Mg), sulfur atau belerang (S), klor (Cl), ferrum atau besi (Fe), mangan (Mn), kuprum atau tembaga (Cu), zinc atau seng (Zn), boron (B) dan molybdenum (Mo) (Isnaini, 2006).

Tomat Rampai (*Lycopersicon pimpinellifolium*) merupakan tanaman yang tumbuh pada semua tempat, dari dataran rendah sampai dataran tinggi (pengunungan). Tomat rampai merupakan tanaman semusim yang bersifat *self – compatible* pada daerah yang lebih dingin. Bunga pada rampai bersifat hemafrodit atau dalam satu bunga benang sari serta putik sekaligus sehinggah penyerbukan pada rampai dapat dilakukan sendiri (Wiryanta, 2002).

Lalat BSF tersebar luas mulai dari daerah tropis hingga temperata (Čičková dkk., 2015). Lalat ini memiliki kemampuan untuk mengolonisasi berbagai jenis sumber daya mulai dari sisa buah-buahan dan sayuran (Kinasih dkk., 2018), limbah makanan (Diener dkk., 2011), hingga kotoran hewan dan manusia (Awasthi dkk., 2020). Selain itu juga berbagai penelitian terkait penggunaan larva BSF sebagai serangga biokonversi antara lain, dapat mendegradasi sampah organik dengan memanfaatkan larvanya yang akan mengekstrak energi dan nutrien dari sampah sayuran, sisa makanan, bangkai hewan, dan kotoran sebagai bahan makanannya (Popa dan Green, 2012). Selain itu larva BSF mudah untuk dikembangbiakkan dengan sifatnya yang

tidak berpengaruh terhadap musim, meskipun lebih aktif pada kondisi yang hangat. Larva BSF mampu mendegradasi sampai dengan 80% jumlah sampah organik yang diberikan (Diener, 2010).

Potensi BSF sebagai pupuk larva lalat BSF dikenal mempunyai suatu kemampuan dalam proses penguraian sejumlah jenis bahan organik, salah satunya yaitu sampah dan buah-buahan. Biasanya sampah pertanian dan buah-buahan dibuang begitu saja secara open dumping dan tidak dilakukan pengolahan lebih lanjut. Pemanfaatan sampah organik ini dapat dilakukan dengan bantuan larva lalat BSF (Kusumawati, dkk 2019). Melihat potensi kasgot yang telah diuraikan di atas maka perlu dilakukan penelitian mengenai pemanfaatan limbah kulit lada putih menjadi pupuk organik yang berguna di kalangan petani. Cara mempermudah BSF mengkonversi limbah kulit lada, maka dilakukan *pretreatment* pada limbah kulit lada yaitu dengan fermentasi menggunakan EM4. Hasil kasgot tersebut nanti akan diujikan ke tanaman tomat rampai, dimana jenis tomat ini merupakan tanaman tomat yang khas dari daerah Lampung. Dalam penelitian ini bertujuan untuk megetahui Pengaruh Pupuk Kasgot Hasil Biokonversi Limbah Kulit Lada Putih Menggunakan Lalat Tentara Hitam Terhadap Pertumbuhan Tanaman Tomat Rampai (*Lycopersicon pimpinellifolium*)**.**

METODE PENELITIAN

Penelitian ini bersifat eksperimental dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 7 perlakuan dengan 6 kali ulangan, sehingga didapatkan 42 tanaman yang diamati.

Berikut adalah perlakuan yang diberikan:

P0 : 0 kg Kasgot + 5 kg tanah Ciparay Kab Bandung
P1: 1 kg kasgot dari media yang difermentasi 2 minggu + 5 kg tanah
P2: 1 kg kasgot dari media yang difermentasi 3 minggu + 5 kg tanah
P3: 1 kg kasgot dari media yang difermentasi 4 minggu + 5 kg tanah
P4: 1 kg kasgot dari media yang difermentasi 2 minggu + 10 kg
P5: 1 kg kasgot dari media yang difermentasi 3 minggu + 10 kg
P6: 1 kg kasgot dari media yang difermentasi 4 minggu + 10 kg

Berikut langkah kerja penelitian ini:

1. Persiapan Kasgot
   a. Fermentasi Limbah Kulit Lada Putih

      Fermentasi dilakukan dengan membuat media limbah kulit lada putih sebanyak 50 kg yang dicampurkan dengan EM4 sebanyak 250 ml dan larutan gula sebanyak 525 ml setiap perlakuan difermentasi selama 2, 3, dan 4 minggu.
   b. Aplikasi pada Larva BSF

      Penetasan 2gr telur BSF pada pakan ayam, kemudian larva yang telah menetas, dimasukkan ke dalam wadah yang terdapat limbah kulit lada putih yang telah dipersiapkan sebelumnya.
2. Membuat Semai

   semai dilakukan di tray dengan cara biji diambil dari buah tomat. Lalu biji dicuci bersih hingga lendirnya terbuang. Selanjutnya dikeringkan menggunakan kipas angin. Kemudian ditaburkan pada media yang berisi tanah, cocopeat, dan kasgo t (perbandingan 1:1:1). Setelah ditabur diatas media, media disiram dengan air hingga lembab.
3. Aplikasi pada Tanam an Tomat Rampai

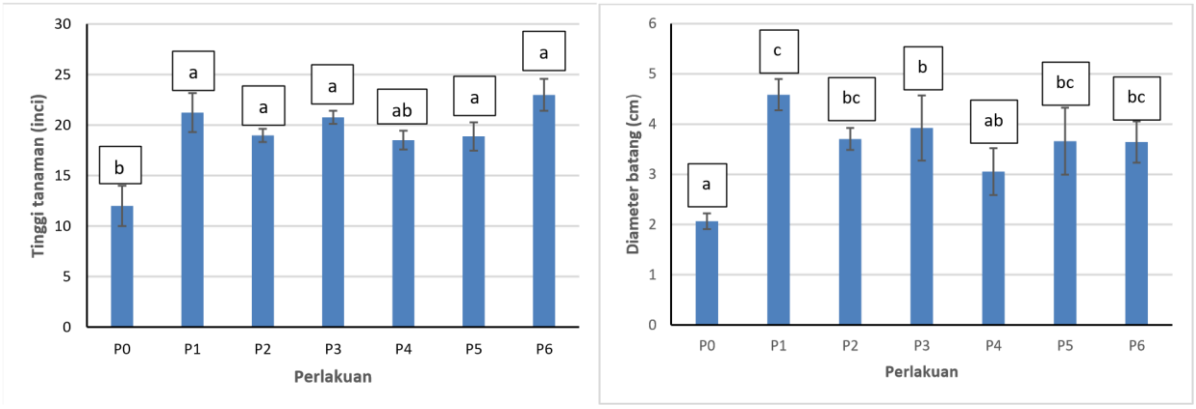
   Tahap selanjutnya yaitu pengaplikasian terhadap tanaman tomat rampai dengan perlakuan dan pengulangan. Pengamatan pertumbuhan tanaman dilakukan setiap 1 minggu sekali. Pada pengamatan ini, dilakukan hanya sampai 1x panen.
4. Pengamatan hingga 49 Hari

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini mendapatkan hasil dari uji Kasgot yang telah difermentasi dengan nilai uji N, P, K, dan C-organik pada media fermentasi dan perlakuan P0 P1 P2 P3 P4 P5 P6 menurun. Hal ini diduga karena lamanya pada pengomposan dari mulai fermentasi menggunakan EM4 hingga biokonversi menggunakan larva BSF. Namun, untuk nilai C/N pada media P1 P3 P4 P5 dan P0 melebihi syarat mutu pupuk padat (SNI) 7763:2018. Hal ini dikarenakan rasio C/N yang terlalu tinggi akan memperlambat proses pembusukan, sebaliknya jika terlalu rendah walaupun awalnya proses pembusukan berjalan dengan cepat, tetapi akhirnya melambat karena kekurangan C sebagai sumber energi bagi mikroorganisme (Pandebesie, 2012).Kasgot yang telah dipanen memiliki bentuk, warna dan tekstur yang beragam bergantung dengan pakan sampah organik yang diberikan. Berdasarkan pengamatan, kasgot dari seluruh perlakuan telah layak dipanen setelah diurai selama 14 hari. Kualitas fisik

seluruh perlakuan menunjukkan kasgot berwarna gelap dengan intensitas kepekatan yang berbeda-beda, suhu normal (tidak panas) serta tidak berbau (Musadik I M, dkk 2023). Berdasarkan hasil penelitian, bahwa kasgot hasil biokonversi larva BSF menunjukkan bentuk yang masih seperti semula belum terurai dengan halus, warna kehitam-hitaman, tekstur kasar diduga bentuk khas pada tangkai limbah lada putih dan berbau tanah.

Pengamatan tinggi tanaman tomat rampai berusia 0 HST (Hari Setelah Tanam) untuk mengetahui tinggi tanaman sebelum mengalami perubahan. Pengukuran dilakukan 1 minggu sekali sebanyak 8 kali yaitu pada 0 HST sampai 49 HST.



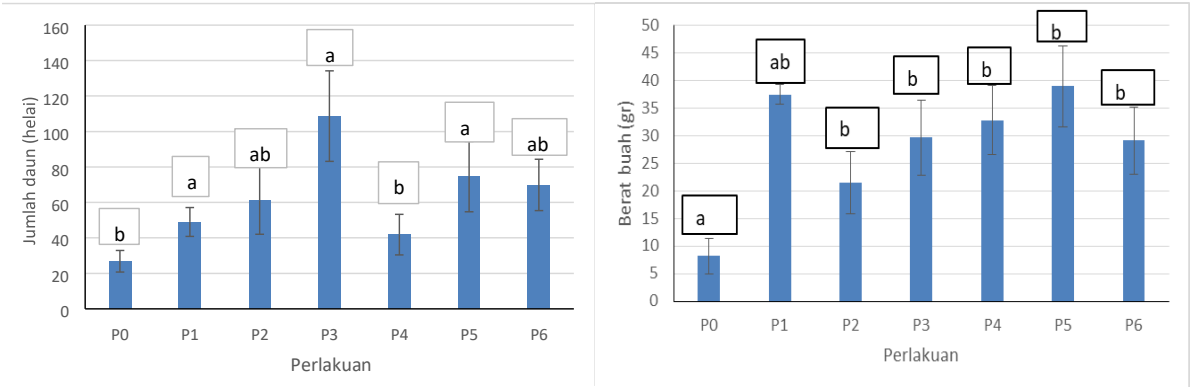
Gambar. 1 (a). rerata tinggi tanaman, (b). rerata diameter batang

Berdasarkan Gambar 1(a) diketahui rata-rata pertambahan tinggi tanaman tomat rampai tertinggi pada perlakuan P6 dengan tinggi 22,98 inci dan terendah pada perlakuan P0 (kontrol) dengan tinggi 12 inci. Rata-rata pertambahan tinggi tanaman pada perlakuan P1 ialah 21,23 inci, P2 ialah 18,97 inci, perlakuan P3 ialah 20,77 inci, P4 ialah 18,5 inci dan P5 ialah 18,87 inci. Perlakuan P6 merupakan hasil terbaik dibandingkan yang lainnya.Nutrisi yang terkandung dalam pupuk tersebut sudah sesuai dengan yang diperlukan tomat rampai. Sehingga pertambahan tinggi tanaman akan maksimal. Menurut Rosada (2018) setiap tanaman mempunyai batas kebutuhan unsur hara yang beragam, maka pemberian konsentrasi pupuk yang tepat mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman. Sedangkan rendahnya hasil tinggi tanaman pada perlakuan P0 diduga karena tidak diberikannya pupuk organik kasgot pada perlakuan tersebut. Dimana nutrisi yang diperlukan untuk pertumbuhan tomat rampai tidak mencukupi karena salah satu tujuan diberikannya pupuk kasgot ini ialah agar unsur hara yang diserap oleh tanaman meningkat.

Dari Gambar 1(b) diatas diketahui bahwa nilai tertinggi terdapat pada perlakuan P1 dengan nilai 4,58 mm, dan nilai terendah terdapat pada perlakuan P0 dengan nilai rerata 2,06 mm. sedangkan pada perlakuan P2 dengan rerata nilai 3,70 mm, pada perlakuan P3 dengan

rerata nilai 3,92 mm, P4 dengan rerata nilai 3,05 mm, P5 dengan rerata nilai 3,65 mm dan P6 dengan rerata nilai 3,64 mm.

Pada perlakuan P0 (kontrol) mendapatkan hasil pertambahan diameter batang terendah karena ketersediaan unsur hara dalam media tanam belum mencukupi sehingga pertumbuhan tanaman kurang optimal. Menurut Sutedjo (2002) terhambatmya pertumbuhan dan perkembangan tanaman disebabkan oleh keberadaan unsur hara yang tidak lengkap, maka pemberian pupuk mampu melengkapi kekurangan tersebut.Perlakuan P1 mendapatkan hasil pertambahan diameter batang tertinggi dibanding lainnya, diduga karena memiliki kandungan Nitrogen cukup tinggi diantara perlakuan pupuk lainnya. Ketersediaan Nitrogen pada media tanam ada relasinya terhadap kemampuan bahan organik yang disuplai tanaman., menurut Annisa dan Gustia (2017) merupakan faktor utama bagi pertumbuhan vegetatif batang.



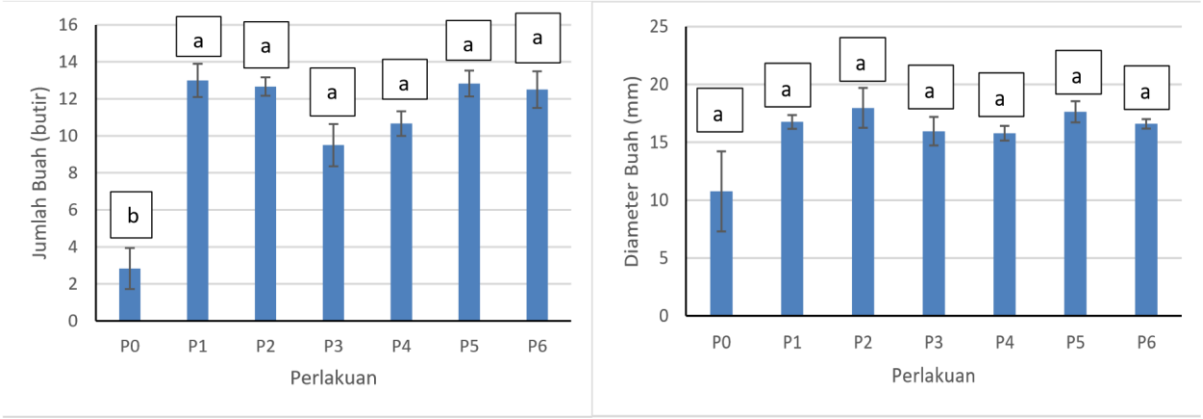
Gambar. 2 (a). rerata jumlah daun, (b). rerata berat buah

Berdasarkan Gambar 2(a) diketahui rata-rata pertambahan jumlah daun tanaman tomat rampai tertinggi ada pada perlakuan P3 dengan jumlah 108,6 helai dan terendah pada perlakuan P0 dengan jumlah 26,8 helai. Rata-rata pertambahan jumlah daun pada perlakuan P1 ialah 49 helai dan P2 ialah sebanyak 61 helai lalu perlakuan P4 ialah sebanyak 41,8 helai lalu perlakuan P5 ialah sebanyak 74,5 helai serta pada perlakuan P6 ialah sebanyak 69,8 helai.

Pada perlakuan P0 dengan jumlah daun terendah, diduga karena tidak cukupnya jumlah nutrisi yang diserap oleh tanaman terutama unsur Nitrogen yang membantu pertumbuhan vegetatif tanaman, yang mana pada perlakuan P0 ini tidak diberi pupuk tambahan seperti perlakuan yang lainnya. Menurut Oviyanti dkk. (2016) adanya nitrogen dan fosfor pada media tanam dapat mempengaruhi proses terbentuknya daun karena peran kedua unsur tersebut membentuk sel-sel baru dan menjadi komponen utama penyusun senyawa organik pada tanaman seperti ADP, klorofil, ATP, asam amino dan nukleat. Sedangkan perlakuan P3 merupakan hasil terbaik dibandingkan dengan yang lainnya. Ini menunjukkan bahwa terpenuhinya kebutuhan unsur hara terutama nitrogen dan fosfor untuk pertumbuhan jumlah

daun tanaman tomat rampai. Menurut Rahardi (2007) pemberian kadar dan komposisi unsur hara harus sesuai kebutuhan tanaman. Proses fotosintetis pada daun dipengaruhi oleh ketersediaan nitrogen sebab nitrogen akan meningkatkan klorofil dalam daun sehingga pasokan makan semakin banyak dan tanaman akan mempercepat metabolisme tubuhnya (Poerwowidodo, 1996).

Dilihat dari Gambar 2(b) diatas menunjukkan bahwa P5 memiliki rerata berat buah tertinggi hal ini disebabkan oleh nutrisi yang terkandung pada media pertumbuhan P5 memiliki kandungan nutrisi yang baik sehingga tanaman tomat dapat tumbuh dengan baik, berbeda dengan berat buah pada P0 yaitu perlakuan kontrol tanpa pemberian nutrisi tambahan dari kasgot. P0 memiliki jumlah terendah karena pada media tanam tersebut tanaman kekurangan nutrisi sehingga menyebabkan tumbuhan tidak optimal dalam penyerapan nutrisinya.Pada perlakuan P2 memberikan hasil berat terbaik dibandingkan yang lainnya. Sebab berat basah tanaman tergantung banyaknya serapan air dan unsur hara pada tanaman. Menurut Rangkuti dkk. (2017) unsur hara fosfor (P) mempunyai peran dalam memacu pertumbuhan akar sehingga akar akan memperluas dan meningkatkan serapan air dan hara.. Lebih lanjut Lakitan (2011) menjelaskan bahwa jumlah air dalam jaringan akan mempengaruhi bobot basah tanaman.



Gambar. 3 (a). rerata jumlah buah, (b). rerata diameter buah

Dilihat dari Gambar 3(a) di atas menunjukan bahwa pengamatan mengenai diameter buah pada tanaman tomat memiliki jumlah yang berdekatan antara P3, dan P4, dengan ratarata diameter buah pada P3 yaitu 15,9 mm, dan pada P4 memiliki rata-rata dengan diameter buah 15,7 mm. Sedangkan perlakuan P0 dengan rerata jumlah buah 10,76 mm. Pada perlakuan P2 dengan rerata diameter buah 17,9 mm dan merupakan nilai tertinggi dibandingkan yang lainnya. Unsur hara K_2O juga berperan dalam pembesaran diameter buah. Dimana untuk nilai K_2O pada perlakuan P2 sebesar 0,02% dimana perlakuan ini cukup besar dibandingkan P1 P3 P4 P4 P5 dan P6. Hal ini sesuai dengan pernyataan Hendarjati (2003) mengatakan hal ini

disebabkan juga karena unsur hara yang diserap tanaman akan mempengaruhi besar kecilnya hasil fotosintat yang disalurkan kebuah sehingga akan mempengaruhi besar kecilnya hasil diameter dan tebal buah, namun apabila terlalu banyak unsur hara yang tersedia maka tanaman tidak mampu menyerap semua unsur hara tersebut pada saat tanaman memasuki fase generatif.

Berdasarkan Gambar 3(b) dapat diketahui bahwa waktu kemunculan buah terlama yaitu pada perlakuan P0 dengan nilai rerata tertinggi adalah 29,75. Sehingga dapat diketahui jika rerata kemunculan buah pertama kali pada perlakuan P0 terjadi pada 29 HST, sedangkan pada perlakuan tercepat yaitu pada perlakuan P4 dengan nilai terendah 24,3. Pada perlakuan P1 dengan nilai (28,5), P2 dengan nilai (28), P3 dengan nilai rerata (26,16) P4 dengan nilai rerata (24,3) P5 dengan nilai rerata (25) P6 dengan nilai rerata (25,5).Selanjutnya, analisis data untuk mengetahui pengaruh kasgot terhadap waktu kemunculan buah pertama kali menggunakan uji lanjut *Kruskal wallis* yang menghasilkan nilai P> 0,05. Hal ini berarti pemberian kasgot tidak memiliki pengaruh nyata waktu pertama kali kemunculan buah.

Berdasarkan Gambar 3(b) yaitu kemunculan buah paling cepat pada perlakuan P4 dimana P4 ini memiliki unsur N mencukupi. Namun di sisi lain unsur P paling rendah. Padahal, menurut Annisa dan Gustina (2017) bahwasanya fosfor sangat berperan difase awal generatif. Fosfor mampu menginisiasi dan mempercepat pembungaan. Selain itu, fosfor berperan terhadap memperkuat pertumbuhan tanaman muda dan tanaman dewasa, membantu pernafasan dan mampu merangsang pertumbuhan akar terkhususnya pada tanaman muda. Perlakuan kontrol merupakan waktu kemunculan buah paling lambat. Hal ini diduga tanaman tidak mendapatkan unsur Fosfor dan Kalium yang memadai pada media tanpa pupuk. Selain itu, hal ini juga disebabkan kedua unsur tersebut umumnya memiliki nilai yang rendah dalam tanah. Mariani dkk. (2017) memaparkan bahwa dalam tanah, ketersediaan Kalium secara general memiliki nilai yang rendah yakni hanya antara 0,01% hingga 4%. Hal ini banding lurus dengan Siswati dkk. (2009) dimana melaporkan bahwa pemberian EM4 akan lebih baik dilakukan dengan pencampuran bahan organik seperti pupuk kandang atau limbah rumah tangga. Pencampuran keduanya akan mampu menghidupi mikroorganisme sebagai starter yang menguntungkan dan mampu mendatangkan respon positif pada perkembangan dan pertumbuhan tanaman.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian diatas dapat disimpulkan bahwa kasgot dari biokonversi BSF pada limbah lada putih dengan pretreatment 4 minggu dengani suhu media 29.9 ºC memiliki tekstur halus, bau seperti tanah dan warna kehitaman serta memiliki nilai N (0,88%), P_2O_2 (0,39%), K_2O (0,03%), C-Organik (8,23%) dan C/N (9,35). Perlakuan P1 merupakan kualitas kompos paling baik untuk pertumbuhan tomat rampai dengan nilai tertinggi pada parameter diameter batang dengan nilai 4,6 mm dan jumlah buah dengan jumlah 13 buah/tanaman pada 49 HST, karena unsur hara pada P1 memiliki N (0,22%), P (0,15%), K (0,01%), C-organik (5,84) dan rasio C/N (26,5).

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada PT. Indofood Sukses Makmur Tbk. atas dukungan dan bantuan finansial yang diberikan kepada penulis selama melakukan penelitian. Dengan bantuan tersebut penulis dapat menyelesaikan penelitian dengan baik dan efektif. Semoga kerjasama yang baik antara PT. Indofood dan penulis dapat terus berlanjut dan memberikan manfaat yang besar bagi kemajuan ilmu pengetahuan di Indonesia.

DAFTAR REFERENSI

Annisa, P., dan Gustia, H. 2018. Respon pertumbuhan dan produksi tanaman melon terhadap pemberian pupuk organik cair Tithonia diversifolia. *Prosiding SEMNASTAN*. 104-114.

Arifan, F., Setyati, W. A., Broto, R. W., dan Dewi, A. L. 2020. Pemanfaatan Nasi Basi Sebagai Mikro Organisme Lokal (MOL) untuk Pembuatan Pupuk Cair Organik di Desa Mendongan Kecamatan Sumowono Kabupaten Semarang. *Jurnal Pengabdian Vokasi*. *1*(4): 252–255.

Awasthi M K. Liu T. Awasthi SK. Duan Y. Pandey A dan Zhang Z. 2020. Manure

Pretreatments with Black Soldier Fly Hermetia Illucens L. (Diptera: Stratiomyidae): A Study to Reduce Pathogen Content. Science of the Total Environment. 737: 139842.

Čičková, H., Newton, G. L., Lacy, R. C., & Kozánek, M. (2015). The use of fly larvae for organic waste treatment. *Waste Management (New York, N.Y.)*, *35*, 68–80. https://doi.org/10.1016/j.wasman.2014.09.026

Cummins, V.C., Rawles S.D, Thompson K, Velasquez A, Kobayashi Y, Hager J & Webster C. 2017. Evaluation of Black Soldier Fly (Hermetia Illucens) Larvae Meal as Partial or Total Replacement of Marine Fish Meal in Practical Diets for Pacific White Shrimp (Litopenaeus Vannamei). Aquaculture. 473 : 337–344.

Damanik, M. H. (2020). Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair dari Limbah Pasar dan Air Cucian Beras terhadap Pertumbuhan serta Hasil Panen Tanaman Okra Merah (Abelmoschus esculentus). *Skripsi*. Universitas Sanata Dharma. Yogyakarta.

Dewilda, Y., R. Aziz and R. A, Handayani. 2019. The Effect of Additional Vegetables and Fruits Waste on The Quality of Compost of Cassava Chip Industry Solid Waste on Takakura Composter. *Conference on Innovation in Technology and Engineering Science*. 602 (1) : 1-13.

Diener, S. 2010. A Disertation: Valorisation of Organic Solid Waste using the Black Soldier Fly, Hermetia illucens, in Low and Middle-Income Countries. Swiss: ETH Zurich

Dwicaksono, M. R. B., Suharto, B., & Susanawati, L. D. (2013). Pengaruh Penambahan *Effective Microorganisms* pada Limbah Cair Industri Perikanan terhadap Kualitas Pupuk Cair Organik. *Jurnal Sumberdaya Alam & Lingkungan*. 1(1) : 7–11.

Erviana Kusuma, Maria. 2012. *Pengaruh Beberapa Jenis Pupuk Kandang Terhadap Kualitas Bokasi*.

Fahmi, A., Syamsudin, Utami, S. N. H., & Radjagukguk, B. 2010. Pengaruh Interaksi Hara Nitrogen dan Fosfor Terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung (Zea Mays L). *Berita Biologi*. 10(3) : 297–304

Hadiwidodo, M., Sutrisno, E. & Sabrina, A. 2019. Pengaruh variasi gula pasir terhadap waktu pengomposan ditinjau dari rasio C/N pada sampah sayuran di pasar jati banyumanik dengan penambahan bioaktivator lingkungan. *Jurnal Presipitasi : Media Komunikasi dan Pengembangan Teknik Lingkungan*. 16(1) : 36.

Harahap, F. S., Walida, H., Dalimunthe, B. A., Rauf, A., Sidabuke Haholongan, S., & Rosmidah, H. 2020. PENGGUNAAN KOMPOS SAMPAH KOTA DALAM UPAYA MEREHABILITASI TANAH SAWAH TERDEGRADASI DI DESA ARAS KABU, KECAMATAN BERINGIN, KABUPATEN DELI SERDANG THE. *Agrinula*. 3(1) : 19–27.

Kurniawan, W. B., Indriawati, A., Marina, D., & Taer, E. 2019. The Potential of Pepper Shell (Pipper Nigrum) for Supercapacitor Electrodes. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika AlBIRuNI.* 109 – 116

Kusumawati, P. E., Dewi, Y. S., & Sunaryanto, R. (2020). Pemanfaatan larva lalat black soldier fly (*Hermetia illucens*) untuk pembuatan pupuk kompos padat dan pupuk kompos cair. *Jurnal TechLINK*, 4(1).

Manik B. 2022. *Kenali Varietas dan Syarat Tumbuh Lada*. Primadona Rempah Indonesia.

Agribisnis 2018 Universitas Brawijaya

Maria Ervina K. 2012. Pengaruh beberapa jnis pupuk kandang terhadap kualitas bhokasih. *Jurnal Ilmu Hewan Tropika*. Fakultas Pertanian Universitas Kristen. Palangkaraya.

Mudeng, N.E.G., Mokolensang, J.F., Kalesaran, O.J., Pangkey, H., dan Lantu, S. 2018. Budidaya Maggot (Hermetia Illuens) Dengan Menggunakan Beberapa Media. Budidaya Perairan September 2018 Vol. 6 No.3: 1 – 6.

Musadik I M., Warid., Agustin H. KANDUNGAN NUTRISI KASGOT LARVA LALAT TENTARA HITAM (Hermetia illucensi) SEBAGAI PUPUK ORGANIK. 2023. 25(1) : 12-18

Nurjazuli, dkk. 2016. Teknologi Pengolahan Sampah Organik Menjadi Kompos Cair. (Seminar Nasional Sains dan Teknologi Lingkungan II: Padang) Program Studi Magister Kesehatan Lingkungan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro.

Newton GL, Sheppard DC, Watson DW, Burtle GJ, Dove CR. 2005. Using the Black Soldier Fly, Hermetia illucens, as a value-added tool for the management of swine manure. Report of the Animal and Poultry Waste Management Center. North Carolina State University. Raleigh (US): North Carolina State University.

Oviyanti, F., Syarifah, & Hidayah, N. (2016). Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Daun Gamal (*Gliricidia epium* (Jacq.) Kunth Ex Walp.) terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.). *Jurnal Biota*. 2*(*1) : 61–67.

Popa, R and Green, T. 2012. *Black Soldier Fly Applications* . DipTerra LCC e-Book.

Putra, Y., & Ariesmayana, A. (2020). Efektifitas penguraian sampah organik menggunakan Maggot (BSF) di pasar Rau Trade Center. Jurnal Lingkungan Dan Sumberdaya Alam (JURNALIS), 3(1), 11-24.Gambir Menggunakan Bioreaktor. *Jurnal Riset Industri*. 7(2): 147-157.

Putro, S., 2001. Peluang pasar rempah Indonesia di Eropa. Prosiding Simposium Rempah Indonesia. Kerjasama Masyarakat Rempah Indonesia (MaRI) dengan Puslitbangbun. Hlm 25 – 32.

Santi, S.S. 2008. Kajian Pemanfaatan Limbah Nilam untuk Pupuk Cair Organik dengan Proses Fermentasi Tanaman Nilam. *Jurnal Jurusan Teknik Kimia*, Fakultas Teknologi Industri UPN Veteran Jawa Timur. Surabaya, halaman 170- 175.

Supriatna A dan Putra RE. 2017. Estimasi pertumbuhan larva lalat Black Soldier Fly (*Hemetia illucens*) dan penggunaan pakan jerami padi yang difermentasi dengan jamur P. Chrysosporium. *Jurnal Biodjati*. 2 (2): 159-166.

Trivana,L dan Pradhana.A.Y. 2017. Optimalisasi Waktu Pengomposan dan Kualitas Pupuk Kandang dari Kotoran Kambing dan Debu Sabut Kelapa dengan Bioaktivator PROMI dan Orgadec. *Jurnal Sain Veteriner JSV*. 35(1) : 136-144.

Usmiati, S., & Nurdjannah, N. 2006. PENGARUH LAMA PERENDAMAN DAN CARA PENGERINGAN TERHADAP MUTU LADA PUTIH. Balai Besar Penelitian dan

Pengembangan Pascapenen Pertanian. Kampus Penelitian Pertanian Jl. Tentara Pelajar No. 12 A Cimanggu, Bogor.

Wijaya, A. S. 2015. PRODUKSI DAN KUALITAS PRODUKSI BUAH TOMAT YANG DIBERI BERBAGAI KONSENTRASI. *e-J. Agrotekbis.* 3(6) : 6, 689- 69.

Zukni, A., Hunaepi, & Samsusi, T. 2013. Analisis Kandungan Unsur NPK dalam Kompos Organik Limbah Jamur dengan Aktivator Ampas Tahu. *Jurnal Ilmiah Biologi "Bioscientist,"* 1(2), 145–153.