

Peningkatan Hasil Tanaman Tomat di Tanah Ultisol pada Berbagai Jenis Pupuk Organik yang Diperkaya *Trichoderma* sp.

The Increasing Tomato Plant Yield in Ultisol Soil with Various Types of Organic Fertilizer Enriched with Trichoderma sp.

Ratna Ikawati^{1*}, Fadjar Rianto², dan Tantri Palupi²

¹Program Studi Magister Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Tanjungpura

²Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Tanjungpura
Jl. Prof. Dr. H. Hadari Nawawi Pontianak 78124, Indonesia

Diterima 8 Maret 2022/Disetujui 7 Juli 2022

ABSTRACT

*Applying organic fertilizer that has been decomposed with *Trichoderma* sp. on ultisol soil can improve soil's physical, chemical, and biological quality, and therefore is expected to increase the growth and yield of tomato plants. The study aimed to determine the effect of the type of organic fertilizer enriched with *Trichoderma* sp. in increasing tomato yields on ultisol soils. The experiment was conducted in a greenhouse in Kuburaya Regency, West Kalimantan, from June to September 2021 using a factorial completely randomized design. The first factor was the provision of organic fertilizers, namely cow manure, chicken manure, and rice straw bokashi. The second factor was the provision of *Trichoderma* sp., namely *T. hamantum* isolates RRA3 and *T. viridae* isolates RRB7. The interaction of chicken manure and cow manure with the two species of *Trichoderma* sp. accelerated harvest age and increased the number of fruits and fruit weight per plant. Cow manure enriched with *T. hamantum* isolates RRA3 increased the shoot dry weight. Among organic fertilizers, cow manure accelerated harvest age and increased the shoot dry weight, fruit number, fruit weight per plant, and single fruit weight.*

Keywords: microorganisms, organic matter, plant production, soil quality

ABSTRAK

*Aplikasi pupuk organik yang telah didekomposisi dengan spesies *Trichoderma* sp. pada tanah ultisol dapat meningkatkan kualitas fisik, kimia dan biologi tanah, sehingga diharapkan mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman tomat. Tujuan penelitian untuk mengetahui pengaruh jenis pupuk organik yang diperkaya dengan spesies *Trichoderma* sp. dalam meningkatkan hasil tanaman tomat pada tanah ultisol. Percobaan dilakukan dalam greenhouse di Kabupaten Kubu Raya, Kalimantan Barat dari bulan Juni-September 2021. Percobaan disusun menggunakan rancangan acak lengkap faktorial. Faktor pertama adalah pemberian pupuk organik meliputi pupuk kandang sapi, pupuk kandang ayam, dan bokasi jerami padi. Faktor kedua yaitu pemberian *Trichoderma* sp. meliputi *T. hamantum* isolat RRA3 dan *T. viridae* isolat RRB7. Interaksi pupuk kandang ayam dan pupuk kandang sapi dengan kedua spesies *Trichoderma* sp. mampu mempercepat umur panen, meningkatkan jumlah buah dan bobot buah per tanaman. Interaksi pupuk kandang sapi dengan *T. hamantum* isolat RRA3 mampu meningkatkan bobot kering tajuk tanaman. Pupuk kandang sapi mampu meningkatkan bobot kering tajuk, mempercepat umur panen, jumlah buah, bobot buah per tanaman, dan bobot buah per butir.*

Kata kunci: bahan organik, kualitas tanah, mikroorganisme, produksi tanaman

PENDAHULUAN

Tomat adalah produk hortikultura yang sangat berpotensi untuk dikembangkan di wilayah Kalimantan Barat karena permintaan komoditas sayuran salah satunya buah tomat di Kalimantan Barat belum sepenuhnya terpenuhi

oleh petani, sehingga pemerintah perlu mendatangkan buah tomat dari luar Kalimantan Barat. Berdasarkan data Kementerian Pertanian (2021) bahwa jumlah konsumsi tomat sayur secara nasional sebesar 2.36 kg per kapita per tahun, dengan jumlah penduduk di Kalimantan Barat sebesar 5,104,900 jiwa, sedangkan tingkat produksi buah tomat di Kalimantan Barat sebesar 1,857 ton (BPS, 2021).

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (2020) bahwa luas tanah ultisol di Kalimantan Barat mencapai 64.83%

* Penulis untuk korespondensi. e-mail: ratnaikawati224@gmail.com

sehingga dapat menjadi peluang untuk dimanfaatkan sebagai lahan budidaya tanaman tomat. Seiring dengan semakin berkurangnya lahan-lahan subur dan semakin tingginya permintaan buah tomat maka tanah ultisol dapat menjadi salah satu solusi dalam perluasan lahan budidaya dengan upaya perbaikan-perbaikan kondisi lahan yang tepat. Menurut Fahrussyah *et al.* (2021) tanah ultisol yang digunakan sebagai lahan budidaya dihadapkan pada kondisi tanah yang bereaksi sangat asam, kandungan unsur hara dan C-organik yang rendah. Oleh karena itu, diperlukan cara-cara yang efektif guna meningkatkan kesuburan tanah yang berorientasi pada sistem pertanian berkelanjutan melalui pemberian pupuk kandang dan penggunaan *Trichoderma* sp.

Menurut Lestari (2016) penerapan media organik ke dalam tanah dapat menambah kualitas tanah melalui perbaikan sifat fisik, kimia dan biologi serta penggunaannya sebagai pupuk organik lebih ramah lingkungan dibandingkan penggunaan pupuk anorganik. Jenis bahan organik yang digunakan untuk percobaan dalam penelitian ini yaitu bersumber dari pupuk kandang ayam, pupuk kandang sapi dan bokasi jerami padi. Selanjutnya menurut Harini *et al.* (2021) berbagai pupuk organik yang diaplikasikan memiliki kadar hara bervariasi dan dipengaruhi oleh bahan induk pembentuknya sehingga kemampuannya dalam meningkatkan perkembangan dan hasil tanaman akan bervariasi.

Pupuk organik yang dapat diaplikasikan untuk budidaya tanaman harus memiliki standar kematangan yang baik yaitu ditunjukkan oleh kadar rasio C/N \leq 25 (Kepmentan RI No. 261, 2019). Kematangan pupuk organik yang baik memungkinkan kadar hara yang terdapat di dalamnya mampu terserap dengan sempurna oleh tanaman. Peran *Trichoderma* sp. yang diaplikasikan ke dalam bahan organik berfungsi untuk menjadi perombak bahan organik sehingga proses pematangan bahan organik akan lebih mudah dan lebih cepat. *Trichoderma* memiliki kemampuan yang lebih baik untuk menyediakan nutrisi bagi tanaman dan mampu meningkatkan kualitas tanah (Ginjar *et al.*, 2016). Kribel *et al.* (2019), menyatakan terdapat tiga puluh isolat *Trichoderma* yang diuji memiliki kemampuan yang berbeda dalam melarutkan trikalsium fosfat dengan meningkatkan konsentrasi fosfor yang terlarut dalam media kultur.

Tujuan penelitian yaitu untuk mengetahui pengaruh dari berbagai jenis pupuk organik yang diperkaya *Trichoderma* sp. dalam meningkatkan hasil tanaman tomat di tanah ultisol.

BAHAN DAN METODE

Pengujian dilakukan menggunakan *green house* dan dilaksanakan di Kabupaten Kubu Raya Kalimantan Barat, dari bulan Juni sampai September 2021.

Rancangan penelitian menggunakan rancangan acak lengkap faktorial. Faktor pertama perlakuan 3 jenis bahan organik yang digunakan sebagai pupuk yaitu pupuk kandang sapi, pupuk kandang ayam, dan bokasi jerami padi. Faktor kedua pemberian *Trichoderma* sp. sebagai dekomposer

menggunakan *T. hamantum* isolat RRA3 dan *T. viridae* isolat RRB7. Setiap percobaan memiliki 4 kali pengulangan dan pada setiap pengulangan ditentukan 3 sampel tanaman.

Pengujian Lapangan

Isolat *Trichoderma* merupakan koleksi Laboratorium Penyakit Tanaman Universitas Tanjungpura Pontianak. Starter *Trichoderma* dikembangkan pada media jagung di Laboratorium Penyakit Tanaman Universitas Tanjungpura. Pembuatan pupuk organik yang diperkaya dengan *Trichoderma* sp. dalam penelitian ini mengacu pada cara yang dikembangkan oleh Sutarini *et al.* (2015).

Tanah ultisol (*top soil*) digunakan sebanyak 10 kg per polibag. Nilai pH tanah awal dalam penelitian ini yaitu 3.89 (Hasil Analisis Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura). Hasil perhitungan berdasarkan nilai Al-dd tanah 1.51 ml/100 g untuk meningkatkan pH tanah menjadi 5.5 diperlukan kapur dolomit sebanyak 114 g per polibag (10 kg tanah). Dosis pupuk organik yang diaplikasikan yaitu pupuk kandang sapi + *T. hamantum* isolat RRA3 sebanyak 10.1 ton ha⁻¹; pupuk kandang sapi + *T. viridae* isolat RRB7 sebanyak 10.1 ton ha⁻¹; pupuk kandang ayam + *T. hamantum* isolat RRA3 sebanyak 7.6 ton ha⁻¹; pupuk kandang ayam + *T. viridae* isolat RRB7 sebanyak 7.6 ton ha⁻¹; Bokasi jerami padi + *T. hamantum* isolat RRA3 sebanyak 20.7 ton ha⁻¹; Bokasi jerami padi + *T. viridae* isolat RRB7 sebanyak 20.7 ton ha⁻¹, selanjutnya diinkubasi dengan rentang waktu 14 hari.

Benih tomat yang digunakan yaitu Varietas Servo. Bibit tomat yang telah disemai selama 2 minggu selanjutnya ditanam ke dalam polibag sebanyak 1 bibit per polibag dan dilakukan pemeliharaan, meliputi penyiangan gulma, penyiraman, pemasangan ajir, perempelan tunas air, dan pengendalian hama penyakit. Panen buah tomat yang masak fisiologis dengan ciri-ciri panen yaitu warna kulit buah berubah dari hijau menjadi kemerahan, panen dilakukan dengan cara memetik buah tomat menggunakan gunting. Panen dilakukan dengan interval waktu 2 hari sekali sampai dengan panen ke-11.

Variabel Pengamatan

Pengamatan bobot kering akar dan tajuk dilakukan secara destruktif yaitu bahan tajuk tanaman dimasukkan ke dalam oven menggunakan suhu 106 °C dengan lama waktu 1x24 jam hingga bobot kering akar dan tajuk konstan pada saat vegetatif maksimum. Jumlah buah dihitung mulai panen ke-1 sampai panen ke-11 pada setiap tanaman. Buah tomat ditimbang menggunakan timbangan digital untuk mengukur bobot buah per tanaman dan bobot buah per butir. Kadar vitamin C buah tomat diamati di Laboratorium Kimia Pangan Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura.

Analisis Data

Data rata-rata hasil pengamatan selanjutnya dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA) dengan program

SAS statistik untuk mengetahui apakah perlakuan yang diberikan berpengaruh terhadap variabel yang diamati, pada pengaruh yang nyata maka dilanjutkan dengan uji BNJ 5% untuk mengetahui perbedaan pada setiap taraf perlakuan. Selanjutnya perlakuan yang hanya berpengaruh nyata secara mandiri dilakukan uji BNJ pada nilai rata-rata variabel mandiri.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kandungan Unsur Hara pada Pupuk Organik

Hasil analisis Laboratorium pada Tabel 1 menunjukkan berbagai jenis pupuk organik yang diperkaya dengan spesies *Trichoderma* sp. memiliki nilai rasio C/N berkisar antara 9.96-17.68 yang menandakan pupuk organik yang digunakan telah matang sempurna dan telah memenuhi standar minimal ≤ 25 (Kementerian Pertanian, 2019). Tingkat kematangan pupuk organik yang ditunjukkan dengan semakin menurunnya nilai rasio C/N menandakan kualitas dari pupuk organik tersebut semakin baik dengan demikian ketersediaan unsur hara di dalamnya akan semakin tinggi (Surtinah, 2013). *Trichoderma* sp. yang diaplikasikan pada proses pengomposan dapat mempercepat penguraian bahan organik sehingga unsur hara yang terkandung seperti nitrogen, fosfor, kalium, sulfur, magnesium serta nutrisi lainnya menjadi tersedia bagi tanaman.

Selanjutnya dalam Tabel 1 menunjukkan bahwa kandungan unsur hara pada berbagai pupuk organik yaitu kadar C-organik telah melebihi standar minimal (28.09-47.06% $\geq 15\%$). Kadar N total telah memenuhi standar minimal (2%) berkisar antara 2.82-1.70%, kecuali pada bokasi jerami + *T. hamantum* isolat RRA3 belum mencapai standar minimal yaitu 1.70%. Kadar hara P pada pupuk kandang ayam + *T. hamantum* isolat RRA3 dan *T. viridae* isolat RRB7, dan pupuk kandang sapi + *T. hamantum* isolat RRA3 memenuhi standar minimal (2%) yaitu 2.25-4.58% sedangkan pada pupuk kandang sapi + *T. viridae* isolat RRB7, bokasi jerami + *T. hamantum* isolat RRA3 dan *T. viridae* isolat RRB7 berada di bawah standar minimal (1.96-0.56%). Unsur hara K pada pupuk kandang sapi dan pupuk kandang ayam yang diberi *T. hamantum* isolat RRA3 dan *T. viridae* isolat RRB7 berkisar antara 2.01-7.54% (melebihi standar minimal 2%) sedangkan bokasi jerami *T. hamantum*

isolat RRA3 dan *T. viridae* isolat RRB7 belum memenuhi standar minimal pupuk organik yaitu 0.41-0.39%.

Menurut Prastya *et al.* (2015) kecepatan perombakan bahan organik dalam menyediakan unsur hara dipengaruhi oleh semakin rendahnya nilai rasio C/N. Selanjutnya menurut Afandi *et al.* (2015) bahwa berbagai jenis pupuk organik yang digunakan untuk meningkatkan sifat kimia tanah memiliki berbagai tingkat nutrisi sehingga pengaplikasian pupuk organik tersebut memiliki efek yang berbeda terhadap kualitas tanah yaitu dalam mempengaruhi reaksi tanah menjadi lebih baik, C-organik tanah, nitrogen, fosfor, dan kalium tersedia di dalam tanah, sehingga memberikan dampak yang berbeda pula terhadap serapan hara tanaman.

Menurut Harini *et al.* (2021) unsur hara pada setiap pupuk organik memiliki kandungan yang berbeda tergantung dari jenis bahan organik yang digunakan yaitu pupuk kandang ayam memiliki rasio C/N 7.20, C-organik 17.72, N-total 2.46%, P 4.67%, dan K 2.43%. Pupuk kandang sapi rasio C/N 13.67, C-organik 22.56, N 1.65%, P 0.68%, dan K 0.28%. Bokasi jerami padi rasio C/N 16.40, C-organik 30.50, N 1.86%, 0.87%, dan K 0.43%.

Bobot Kering Akar

Bobot kering akar tanaman tomat setelah dianalisis ragam diperoleh bahwa tidak terdapat pengaruh signifikan dari jenis pupuk organik dan spesies *Trichoderma* sp. secara mandiri serta pada interaksi keduanya. Rata-rata bobot kering akar tanaman tomat pada interaksi berbagai pupuk organik dan *Trichoderma* sp. berkisar antara 0.51-0.82 g (Tabel 2). Hal ini disebabkan oleh kemampuan pupuk organik untuk menggemburkan tanah yang sama baiknya, dengan demikian akar tanaman menjadi lebih mudah untuk berkembang dan meningkatkan proses penyerapan nutrisi. Menurut Widodo dan Kusuma (2018) bahwa bahan organik yang diaplikasikan dalam memperbaiki kualitas tanah secara fisik diantaranya menurunkan bobot isi dan bobot jenis tanah, meningkatkan kemantapan agregat, porositas tanah dan kadar air.

Bobot Kering Tajuk

Bobot kering tajuk tanaman tomat setelah dianalisis ragam diperoleh bahwa perlakuan pupuk organik dan

Tabel 1. Kandungan unsur hara pada jenis pupuk organik dari pupuk kandang ayam, pupuk kandang sapi, bokasi jerami yang diperkaya *T. hamantum* RRA3 dan *T. viridae* RRB7

Jenis pupuk organik	Rasio C/N	C-Organik (%)	N total (%)	P (%)	K (%)
Pupuk kandang ayam + <i>T. hamantum</i> isolat RRA3	9.96	28.09	2.82	4.56	2.01
Pupuk kandang ayam + <i>T. viridae</i> isolat RRB7	12.55	29.25	2.33	4.58	2.11
Pupuk kandang sapi + <i>T. hamantum</i> isolat RRA3	13.98	33.54	2.40	2.25	7.54
Pupuk kandang sapi + <i>T. viridae</i> isolat RRB7	13.24	30.70	2.71	1.96	6.70
Bokasi jerami + <i>T. hamantum</i> isolat RRA3	17.68	47.06	1.70	0.65	0.41
Bokasi jerami + <i>T. viridae</i> isolat RRB7	17.61	40.50	2.30	0.56	0.39

Sumber: Hasil analisis Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura, 2021

Trichoderma sp. secara mandiri serta interaksi dari jenis pupuk organik dengan *Trichoderma* sp. memberikan pengaruh nyata. Hasil ini sejalan dengan hasil percobaan yang dilakukan Harini *et al.* (2021), penggunaan berbagai jenis bahan organik pada tanah ultisol mampu mempengaruhi bobot kering tajuk, namun tidak menunjukkan pengaruh signifikan pada bobot kering akar jagung ketan. Bobot kering tajuk pada interaksi pupuk kandang sapi dengan *T. hamantum* isolat RRA3 nyata lebih tinggi 8.48, 9.03, 10.28, 11.46, dan 12.68% dibandingkan pada interaksi pupuk kandang ayam dengan *T. hamantum* isolat RRA3, pupuk kandang ayam dengan *T. viridae* isolat RRB7, pupuk kandang sapi dengan *T. viridae* isolat RRB7, bokasi jerami dengan *T. hamantum* isolat RRA3, serta bokasi jerami dengan *T. viridae* isolat RRB7 (Tabel 2).

Hal tersebut karena keseimbangan unsur hara makro dan mikro pada pupuk kandang sapi dapat mendukung pertumbuhan vegetatif tanaman. Kandungan unsur hara pada pupuk kandang sapi yang diberi *T. hamantum* menunjukkan kadar N dan P yang cukup tinggi dan seimbang, didukung dengan kadar K tertinggi dibanding perlakuan lainnya yaitu sebesar 7.54% (Tabel 1) yang dibutuhkan guna mendukung pertumbuhan vegetatif tanaman. Menurut Setyanti *et al.* (2013), bahwa nitrogen merupakan bagian dari molekul klorofil yang dapat mengendalikan kemampuan tanaman dalam melakukan fotosintesis serta berperan sebagai penyusun pigmen klorofil. Menurut Aulia *et al.* (2016), bahwa fosfor sebagai zat mentah untuk pengaturan protein spesifik dan membantu proses asimilasi, sedangkan kalium membantu pengembangan protein dan karbohidrat.

Menurut Uliyah *et al.* (2017), bahwa unsur hara kalium dapat membantu tanaman dalam memperlancar proses fotosintesis sehingga memacu lebih banyak asimilat yang dihasilkan oleh tanaman dengan demikian dapat membantu mempercepat fase vegetatif tanaman dan memasuki fase generatif. Selanjutnya menurut Sofian (2017), *T. hamantum* memiliki kemampuan tinggi dalam melarutkan unsur K

sehingga menjadi tersedia bagi tanaman dan menjadikan pertumbuhan tajuk yang paling tinggi pada perlakuan tersebut.

Umur Panen

Umur panen tomat setelah dianalisis ragam menunjukkan pengaruh signifikan akibat perlakuan pupuk organik secara mandiri serta interaksi jenis pupuk organik dan *Trichoderma* sp. tetapi tidak menunjukkan pengaruh signifikan pada perlakuan *Trichoderma* sp. secara mandiri. Perlakuan interaksi bokasi jerami dan *T. viridae* isolat RRB7 nyata membuat tanaman tomat lebih lama dipanen dibandingkan dengan umur panen pada interaksi perlakuan lainnya (Tabel 2). Hal ini disebabkan kadar P dan K dalam bokasi jerami berada pada posisi paling rendah dibandingkan dengan lainnya. Menurut Bertua *et al.* (2012), fosfor sangat berpengaruh untuk proses pembentukan bunga, buah, dan pematangan buah, sehingga dengan banyaknya unsur hara fosfor yang terserap oleh tanaman akan semakin cepat tanaman dalam menghasilkan buah. Selanjutnya menurut Uliyah *et al.* (2017), unsur hara kalium dapat membantu tanaman dalam memperlancar proses fotosintesis sehingga memacu lebih banyak asimilat yang dihasilkan oleh tanaman dengan demikian dapat membantu mempercepat fase vegetatif tanaman dan memasuki fase generatif.

Jumlah Buah

Hasil analisis ragam pada jumlah buah tomat menunjukkan bahwa adanya pengaruh signifikan dari perlakuan pupuk organik secara mandiri dan interaksi pupuk organik dengan *Trichoderma* sp. tetapi pada perlakuan spesies *Trichoderma* sp. secara mandiri tidak memberikan pengaruh signifikan. Jumlah buah tomat pada interaksi pupuk kandang ayam dengan *T. viridae* isolat RRB7 nyata lebih tinggi 10.46 dan 13.75% dibandingkan pada

Tabel 2. Rata-rata bobot kering akar tanaman tomat (g), bobot kering tajuk (g), umur panen tanaman tomat (HST), jumlah buah per tanaman (buah), bobot buah tomat per tanaman (g) pada jenis pupuk organik dan spesies *Trichoderma* sp.

Jenis pupuk organik	Bobot kering akar (g)	Bobot kering tajuk (g)	Umur panen (HST)	Jumlah buah per tanaman (buah)	Bobot buah per tanaman (g)
Pupuk kandang ayam + <i>T. hamantum</i> isolat RRA3	0.57	9.71b	74b	18.3ab	535.50abc
Pupuk kandang ayam + <i>T. viridae</i> isolat RRB7	0.69	9.16b	74b	24.1a	736.38a
Pupuk kandang sapi + <i>T. hamantum</i> isolat RRA3	0.82	18.19a	75b	19.1ab	616.13ab
Pupuk kandang sapi + <i>T. viridae</i> isolat RRB7	0.69	7.91b	74b	17.9ab	573.75abc
Bokasi jerami + <i>T. hamantum</i> isolat RRA3	0.51	6.73b	75b	13.4bc	452.88bc
Bokasi jerami + <i>T. viridae</i> isolat RRB7	0.62	5.51b	79a	10.0c	333.88c
BNJ 5%	-	5.26	3.74	7.1	247.45

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ taraf 5%. HST = hari setelah tanam

interaksi jerami dengan *T. hamantum* isolat RRA3 dan *T. viridae* isolat RRB7, tetapi tidak berbeda dengan interaksi perlakuan lainnya (Tabel 2). Tanaman dalam memproduksi buah sangat ditentukan oleh laju fotosintesis dengan bantuan unsur hara, air dan cahaya matahari. Menurut Pasaribu *et al.* (2015) bahwa peningkatan terjadinya proses fotosintesis dapat menambah fotosintat yang akan terkumpul untuk pembentukan dan pembesaran buah. Menurut Puspasari (2018) nitrogen di dalam tanah diperlukan tanaman dalam pembentukan bunga, pengisian buah dan pembentukan biji.

Bobot Buah per Tanaman

Bobot buah per tanaman setelah dianalisis ragam diperoleh pengaruh signifikan pada perlakuan pupuk organik secara mandiri dan interaksi dari jenis pupuk organik dengan *Trichoderma* sp. tetapi tidak berpengaruh signifikan pada perlakuan *Trichoderma* sp. secara mandiri. Bobot buah per tanaman pada interaksi pupuk kandang ayam dengan *T. viridae* isolat RRB7 nyata lebih tinggi 8.73 dan 12.39% dibandingkan bobot buah per tanaman pada interaksi bokasi jerami dengan *T. hamantum* isolat RRA3 dan *T. viridae* isolat RRB7, tetapi tidak berbeda dengan interaksi perlakuan lainnya (Tabel 2).

Banyaknya jumlah buah dalam suatu tanaman akan menentukan bobot buah per tanaman yang dihasilkan, semakin banyak jumlah buah yang dipanen menyebabkan bobot buah per tanaman yang diperoleh akan bertambah. Hasil uji korelasi menunjukkan bahwa hubungan jumlah buah dan bobot buah per tanaman memiliki nilai korelasi $r^2 = 0.99$, artinya semakin banyak jumlah buah dapat mempengaruhi bobot buah per tanaman sebesar 99%. Sulistyowati *et al.* (2021) menyatakan bahwa bobot buah per tanaman tomat varietas Servo berkisar antara 191.43-419.54 g per tanaman dengan demikian bobot buah per tanaman yang dihasilkan pada penelitian ini lebih tinggi dari pada penelitian sebelumnya.

Kandungan Vitamin C Buah Tomat

Kandungan vitamin C pada buah tomat yang diperoleh dengan perlakuan jenis pupuk organik yang diberi *Trichoderma* sp. berkisar antara 31.03-34.18 mg 100 g⁻¹ (Tabel 3). Sari *et al.* (2021) menyatakan bahwa kandungan vitamin C buah tomat diperoleh sebesar 21.29 mg 100 g⁻¹

merupakan hasil tertinggi dengan sampel buah tomat pada umur panen 63 HST. Berdasarkan data tersebut diketahui bahwa vitamin C buah tomat pada penelitian ini lebih tinggi dibandingkan penelitian yang diperoleh sebelumnya. Menurut Singh (2013), bahwa tanaman tomat yang diberi perlakuan dengan *Trichoderma harzianum* menunjukkan peningkatan kualitas nutrisi, aktivitas antiosidan dan kandungan mineral buah yaitu pada kandungan likopen, asam askorbat, karbohidrat, protein dan mineral buah.

Bobot Buah per Butir

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh bahwa perlakuan bokasi jerami secara mandiri pada bobot buah per butir nyata lebih tinggi 4.08% dibandingkan dengan bobot buah per butir dengan perlakuan pupuk kandang ayam, tetapi tidak berbeda nyata dengan hasil bobot buah per butir pada pupuk kandang sapi (Tabel 4). Tingginya bobot buah per butir pada perlakuan bokasi jerami disebabkan oleh jumlah buah pada perlakuan tersebut lebih sedikit dibandingkan pada perlakuan pupuk kandang ayam dan pupuk kandang sapi. Berdasarkan hasil uji korelasi antara jumlah buah dan bobot buah per butir yaitu diperoleh nilai $r^2 = (-95)$ artinya terdapat hubungan negatif antara penambahan jumlah buah dengan bobot buah per butir sebesar 95%. Semakin sedikitnya jumlah buah suatu tanaman maka menyebabkan pembagian fotosintat yang dihasilkan tidak banyak terbagi, yang digunakan untuk pembesaran buah. Menurut Hapsari *et al.* (2017) bahwa bertambahnya komponen hasil buah tomat dalam suatu tanaman disebabkan oleh pengurangan jumlah buah pada suatu tanaman.

Menurut Nurrochman *et al.* (2013) penjarangan buah atau jumlah buah yang lebih sedikit dapat mengurangi persaingan antar buah dalam satu tanaman untuk mendapat asimilat yang dimanfaatkan sebagai bahan untuk pembesaran buah. Ditambahkan oleh Zamzami *et al.* (2015) menurunnya ukuran buah disebabkan oleh semakin tingginya jumlah buah dalam suatu tanaman yang disebabkan oleh pembagian fotosintat yang semakin tinggi sehingga tidak mencukupi kapasitas lubuk untuk pembesaran buah. Sebaliknya ukuran buah akan semakin besar seiring dengan berkurangnya jumlah buah karena pembesaran volume buah dan bobot buah per butir menjadi lebih terfokus dengan adanya hasil fotosintat yang dihasilkan suatu tanaman.

Tabel 3. Rata-rata bobot buah tomat per butir (g) dan kadar vitamin C buah tomat (mg 100 g⁻¹) pada jenis pupuk organik dan spesies *Trichoderma* sp.

Jenis pupuk organik	Bobot buah per butir (g)	Kadar vitamin C (mg 100 g ⁻¹)
Pupuk kandang ayam + <i>T. hamantum</i> isolat RRA3	29.47	31.03
Pupuk kandang ayam + <i>T. viridae</i> isolat RRB7	30.25	32.23
Pupuk kandang sapi + <i>T. hamantum</i> isolat RRA3	31.98	32.35
Pupuk kandang sapi + <i>T. viridae</i> isolat RRB7	32.05	32.70
Bokasi jerami + <i>T. hamantum</i> isolat RRA3	34.79	33.58
Bokasi jerami + <i>T. viridae</i> isolat RRB7	32.72	34.18

Tabel 4. Rata-rata bobot buah tomat per butir (g) pada berbagai jenis pupuk organik

Jenis pupuk organik	Bobot buah (g)
Pupuk kandang sapi	32.02ab
Pupuk kandang ayam	29.86b
Bokasi jerami	33.76a
BNJ 5%	3.51

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ taraf 5%

Secara umum hasil penelitian pada interaksi bokasi jerami dengan *Trichoderma* sp. menunjukkan hasil yang lebih rendah dibanding interaksi pupuk kandang sapi dengan *Trichoderma* sp. dan interaksi pupuk kandang ayam dengan *Trichoderma* sp. yaitu berdasarkan variabel bobot kering tajuk, jumlah buah per tanaman dan bobot buah per tanaman, serta menunjukkan umur panen yang lebih lama hal ini disebabkan oleh kualitas pupuk organik dari jenis bokasi jerami yang diperkaya dengan *Trichoderma* sp. lebih rendah dibandingkan pukan sapi dan pukan ayam yang diperkaya *Trichoderma* sp. yaitu kadar rasio C/N dan C-Organik yang lebih tinggi, ketersediaan unsur hara N, P, dan K yang lebih rendah, pada interaksi bokasi jerami dan *T. viridae* isolat RRB7 ketersediaan N-Total memiliki kriteria tinggi namun P dan K rendah sehingga tidak mampu menunjang pertumbuhan tanaman (Tabel 1). Menurut Suwarno (2013) bahwa dalam mencapai pertumbuhan yang optimal tanaman membutuhkan ketersediaan unsur hara dengan jumlah yang seimbang terutama unsur N, P, dan K.

KESIMPULAN

Interaksi pupuk kandang ayam dan pupuk kandang sapi dengan kedua spesies *Trichoderma* sp. mampu mempercepat umur panen, meningkatkan jumlah buah dan bobot buah per tanaman. Interaksi pupuk kandang sapi dengan *T. hamantium* isolat RRA3 mampu meningkatkan bobot kering tajuk tanaman. Pupuk kandang sapi mampu meningkatkan bobot kering tajuk, mempercepat umur panen, jumlah buah, bobot buah per tanaman, dan bobot buah per butir.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada Laboratorium Penyakit Tanaman dan Rumah Kompos Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura yang telah membantu dalam proses penyiapan pupuk organik dan *Trichoderma* sp. Ucapan terimakasih juga disampaikan kepada Redaksi Jurnal Agronomi Indonesia yang telah memberikan saran yang berharga untuk kesempurnaan naskah ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Afandi, F. Nur, B. Siswanto, Y. Nuraini. 2015. Pengaruh pemberian berbagai jenis bahan organik terhadap sifat kimia tanah pada pertumbuhan dan produksi tanaman ubi jalar di entisol Ngrangkah Pawon, Kediri. *J. Tanah dan Sumberdaya Lahan*. 2:237-244.
- Aulia, F., H. Susanti, E.N. Fikri. 2016. Pengaruh pemberian pupuk hayati dan mikoriza terhadap intensitas serangan penyakit layu bakteri (*Ralstonia solanacearum*), pertumbuhan, dan hasil tanaman tomat. *Ziraa'ah*. 41:250-260.
- BPS. 2020. Kalimantan Barat dalam angka. Pontianak.
- BPS. 2021. Statistik tanaman hortikultura. Jakarta.
- Bertua, Irianto, Ardiyaningsih. 2012. Pengaruh dosis pupuk kandang ayam terhadap pertumbuhan dan hasil mentimun (*Cucumis sativus* L.) pada tanah ultisol. *Bioplantae*. 1: 266-273.
- Fahrunsyah, Mulyadi, A. Sarjono, S. Darma. 2021. Peningkatan efisiensi pemupukan fosfor pada ultisol dengan menggunakan abu terbang batubara. *J. Tanah Sumberdaya Lahan*. 8:189-202.
- Ginanjari, A., H. Yetti, S. Yoseva. 2016. Pemberian pupuk tricho kompos jerami jagung terhadap pertumbuhan dan produksi bawang merah (*Allium ascalonicum* L.). *J. Online Mahasiswa Faperta*. 1:1-9.
- Hapsari, R., D. Indradewa, E. Ambarwati. 2017. Pengaruh pengurangan jumlah cabang dan jumlah buah terhadap pertumbuhan dan hasil tomat (*Solanum lycopersicum* L.). *J. Vegetalika*. 6:37-49.
- Harini, D., I. Sasli, Radian, 2021. Tanggapan pertumbuhan dan perkembangan jagung ketan terhadap pemberian amelioran dan pupuk NPK pada tanah ultisol. *J. Agron. Indonesia* 49:29-36.
- Kementerian Pertanian. 2019. Persyaratan teknis minimal mutu pupuk organik, pupuk hayati dan pembenah tanah. Keputusan Menteri Pertanian RI No. 261/KPTS/SR.130/M/4/2019.
- Kementerian Pertanian. 2021. Direktori Perkembangan Konsumsi Pangan. Badan Ketahanan Pangan. Jakarta.

- Kribel, S., S. Qostal, A.O. Touhami, K. Selmaoui, M. Chliyeh, R. Benkirane, E.H. Achbani, A. Douira. 2019. Qualitative and quantitative estimation of the ability of *Trichoderma* spp. Plant Cell Biotechnol. Mol. Biol. 20:275-284.
- Lestari, D.A.S. 2016. Pemanfaatan paitan (*Tithonia diversifolia*) sebagai pupuk organik pada tanaman kedelai. J. Iptek. Tan. Pangan. 11:49-56.
- Nurrochman, S. Trisnowati, S. Muhartini. 2013. Pengaruh pupuk kalium klorida dan umur penjarangan buah terhadap hasil dan mutu salak (*Salacca zalacca* (Gaertn.) Voss) Pondoh Super. J. Vegetalika 2:1-12.
- Pasaribu, R.P., H. Yetti, Nurbaiti. 2015. Pengaruh pemangkasan cabang utama dan pemberian pupuk pelengkap cair organik terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.). J. Online Mahasiswa Faperta. 2:1-14.
- Prastyana, D., I. Wahyudi, Baharudin. 2015. Pengaruh jenis dan komposisi pupuk kandang ayam dan pupuk NPK terhadap serapan nitrogen dan hasil bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) varietas Lembah Palu di entisol sidera. J. Agrotekbis. 3:707-706.
- Puspasari, R., A.K. Setyana, S. Makmur. 2018. Pembentukan polong dan hasil tanaman kedelai (*Glycine max* (L) Merrill) dengan pemberian nitrogen pada fase generatif. J. Prod. Tan. 6:1096-1102.
- Sari, L.D.A, R.S. Ningrum, A.H. Ramadani, E. Kurniawati. 2021. Kadar vitamin C buah tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill) tiap fase kematangan berdasar hari setelah tanam. J. Farm. dan Il. Kefarmasian Indonesia. 8:74-82.
- Setyanti, Y.H., S. Anwar, Slamet. 2013. Karakteristik fotosintetik dan serapan fosfor hijauan alfalfa (*Medicago sativa*) pada tinggi pemotongan dan pemupukan nitrogen yang berbeda. Anim. Agric. J. 2:86-96.
- Singh, S.P., H.B. Singh, D.K. Singh. 2013. Effect of *Trichoderma harzianum* on mineral component and antioxidant activity of tomato fruits. Intl. J. Plant Res. 26:237-244.
- Sofian, N. 2017. Seleksi Potensi *Trichoderma* spp. Sebagai Pemacu Pertumbuhan Tanaman. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Tanjungpura.
- Sulistiyowati, Y. Nurchayati, N. Setiari. 2021. Pertumbuhan dan produksi tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.) varietas servo pada frekuensi penyiraman yang berbeda. Bul. Anat. Fisiol. 6:26-34.
- Surtinah, S. 2013. Pengujian kandungan unsur hara dalam kompos yang berasal dari serasah tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata*). J. Ilm. Pertan. 11:11-17.
- Sutarini, N.L.W., K. Sumiartha, N.W. Suniti, I.P. Sudiarta, G.N.A.S. Wirya, M.S. Utama. 2015. Pengendalian penyakit layu fusarium pada tanaman cabai besar (*Capsicum annum* L.) dengan kompos dan pupuk kandang yang dikombinasikan dengan *Trichoderma* sp. di rumah kaca. E-Jurnal Agroteknol. Trop. 4:135-144.
- Suwarno, V.S. 2013. Respon pertumbuhan dan produksi tanaman mentimun (*Cucumis sativus* L.) melalui perlakuan pupuk NPK pelangi. J. Karya Ilm. Mhs. Univ. Negeri Gorontalo. 1:1-12.
- Uliyah, V.N., A. Nugroho, N.E. Suminarti. 2017. Kajian variasi jarak tanam dan pemupukan kandang kalium pada pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata* Sturt L.). J. Prod. Tan. 5:2017-2025.
- Widodo, K.H., Z. Kusuma. 2018. Pengaruh kompos terhadap sifat fisik tanah dan pertumbuhan tanaman jagung di inceptisol. J. Tanah Sumberdaya Lahan 5:959-967.
- Zamzami, M. Nawawi, N. Aini. 2015. Pengaruh jumlah tanaman per polibag dan pemangkasan terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman mentimun kyuri (*Cucumis sativus* L.). J. Prod. Tan. 3:113-119.