

Pengaruh Kombinasi Pupuk Kandang Sapi dan Mol Bonggol Pisang Terhadap Mikroorganisme Tanah, dan Hasil Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum* L.)

THE EFFECT OF COMBINATION OF COW MANURE AND BANANA HUMP MOLE ON TOTAL SOIL MICROORGANISMS, AND YIELD OF TOMATO PLANTS (*SOLANUM LYCOPERSICUM* L.)

Elisabet Sabina Kerans^{1*}, Anthonius S.J. Adu Tae¹, dan Peters O. Bako¹

¹Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Nusa Cendana

ABSTRACT

This research was carried out on farmers' land in Liliba Village, RT: 045, RW: 029, Oebobo District, Kupang Regency and at the Soil Chemistry Laboratory, Plant Disease Laboratory, Faculty of Agriculture, Nusa Cendana University. The study was conducted from August to January 2022. To determine the effect of combination treatment of cow manure and banana weevil MOL on total soil microorganisms, and yield of tomato plants. Finding the combination treatment of cow manure and banana weevil MOL which gave the best effect in increasing the total soil microorganisms, and yield of tomato plants. This research is an experimental study in the form of a single factor experiment using an environmental design in the form of a completely randomized design (CRD). P4 (Cow manure 10 tons ha⁻¹ + MOL 50 ml L⁻¹ water); P5 (Cow manure 10 tons ha⁻¹ + MOL 100 ml L⁻¹ water); P6 (Cow manure 10 tons ha⁻¹ + MOL 150 ml L⁻¹ water); P7 (Cow manure 15 tons ha⁻¹ + MOL 50 ml L⁻¹ water); P8 (Cow manure 15 tons ha⁻¹ + MOL 100 ml L⁻¹ water); P9 (Cow manure 15 tons ha⁻¹ + MOL 150 ml L⁻¹ water) P4 (Cow manure 10 tons ha⁻¹ + MOL 50 ml L⁻¹ water); P5 (Cow manure 10 tons ha⁻¹ + MOL 100 ml L⁻¹ water); P6 (Cow manure 10 tons ha⁻¹ + MOL 150 ml L⁻¹ water); P7 (Cow manure 15 tons ha⁻¹ + MOL 50 ml L⁻¹ water); P8 (Cow manure 15 tons ha⁻¹ + MOL 100 ml L⁻¹ water); P9 (Cow manure 15 tons ha⁻¹ + MOL 150 ml L⁻¹ water). Each treatment consisted of 4 replications so that in total there were 36 experimental units in the form of tomato planting polybags. The variables observed in this study were flowering age, total soil fungi and bacteria, number of fruit per plant and fresh weight of fruit per plant. The results showed that the combination of doses of cow manure and MOL banana weevil had a very significant effect on flowering age, number of fruits, and fresh weight of tomatoes but had no significant effect on the number of fungal and bacterial populations. The combination treatment of cow manure and banana weevil MOL has not been able to increase the total soil microorganisms which is significantly different, but the treatment that gives the highest tomato production and is the best treatment is P8 (cow manure 15 tons ha⁻¹ + MOL 100 ml L⁻¹ water) where this treatment resulted in the highest average number of fruit and fresh fruit weight, which were 15.75 pieces and 535.50 g, respectively.

Keywords: Cow Manure, MOL Banana Weevil, Tomato Plants

ABSTRAK

Penelitian ini telah dilaksanakan di lahan petani di Kelurahan Liliba, RT: 045, RW: 029 Kecamatan Oebobo, Kabupaten Kupang dan di Laboratorium Kimia Tanah, laboratorium penyakit tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Nusa Cendana. Penelitian dilakukan pada bulan Agustus sampai Januari 2022. Mengetahui pengaruh perlakuan kombinasi pupuk kandang sapi dan MOL bonggol pisang terhadap total mikroorganisme tanah, dan hasil tanaman tomat. Menemukan perlakuan kombinasi pupuk kandang sapi dan MOL bonggol pisang yang memberikan pengaruh terbaik dalam meningkatkan total mikroorganisme tanah, dan hasil tanaman tomat. Penelitian ini merupakan penelitian faktor tunggal dengan menggunakan rancangan lingkungan berupa rancangan acak lengkap (RAL). Perlakuan yang dicobakan adalah kombinasi dosis pupuk kandang sapi dan (MOL yang terdiri dari : P1 (Pupuk kandang sapi 5 ton ha⁻¹ + MOL 50 ml L⁻¹ air); P2 (Pupuk kandang sapi 5 ton ha⁻¹ + MOL 100 ml L⁻¹ air); P3 (Pupuk kandang sapi 5 ton ha⁻¹ + MOL 150 ml L⁻¹ air); P4 (Pupuk kandang sapi 10 ton ha⁻¹ + MOL 50 ml L⁻¹ air); P5 (Pupuk kandang sapi 10 ton ha⁻¹ + MOL 100 ml L⁻¹ air); P6 (Pupuk kandang sapi 10 ton ha⁻¹ + MOL 150 ml L⁻¹ air); P7 (Pupuk kandang sapi 15 ton ha⁻¹ + MOL 50 ml L⁻¹ air); P8 (Pupuk kandang sapi 15 ton ha⁻¹ + MOL 100 ml L⁻¹ air); P9 (Pupuk kandang sapi 15 ton ha⁻¹ + MOL 150 ml L⁻¹ air). Setiap perlakuan terdiri dari 4 ulangan sehingga secara keseluruhan terdapat 36 satuan percobaan berupa polibag pertanaman tomat. Variabel yang diamati dalam penelitian ini adalah umur berbunga, total jamur dan bakteri tanah, jumlah buah tiap tanaman dan bobot segar buah tiap tanaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian kombinasi dosis pupuk kandang sapi dan MOL bonggol pisang berpengaruh sangat nyata terhadap umur berbunga, jumlah buah, dan bobot segar buah tomat namun tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah populasi jamur dan bakteri; Perlakuan kombinasi pupuk kandang sapi dan MOL bonggol pisang belum mampu meningkatkan total mikroorganisme tanah yang berbeda nyata, namun perlakuan

yang memberikan hasil produksi tomat tertinggi dan merupakan perlakuan terbaik adalah P8 (pupuk kandang sapi 15 ton ha⁻¹ +MOL 100 ml L⁻¹ air) dimana perlakuan ini menghasilkan rerata jumlah buah dan bobot segar buah tertinggi yakni masing-masing sebesar 15,75 buah dan 535,50 g.

Kata Kunci : Pupuk Kandang Sapi, MOL Bonggol Pisang, Tanaman Tomat

PENDAHULUAN

Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum* L) merupakan salah satu jenis tanaman hortikultura yang banyak dikonsumsi masyarakat Indonesia, termasuk masyarakat Nusa Tenggara Timur (NTT). Tomat dapat dimakan segar sebagai buah-buahan atau dicampur dengan bahan sayuran lain untuk diolah menjadi aneka olahan sayuran atau dapat pula dijadikan produk lain seperti saus dan sambal. Sebagai produk kuliner, tomat memiliki nilai gizi yang tinggi seperti protein, karbohidrat, lemak, mineral dan vitamin (Bernadus dan Wahyu, 2002). Selain sebagai bahan makanan, tomat dapat pula dimanfaatkan sebagai bahan kosmetik dan obat-obatan (Cahyono, 1998).

Walaupun menjadi jenis sayuran yang banyak diminati masyarakat namun produktivitas tomat di NTT dalam beberapa tahun ini cenderung mengalami penurunan. Data yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik (2022) menunjukkan produktivitas tomat di NTT pada tahun 2019 sebesar 8,70 ton.ha⁻¹, dan mengalami penurunan di tahun 2020 menjadi 8,56 ton.ha⁻¹ lalu Kembali meningkat di tahun 2021 menjadi 9,92 ton.ha⁻¹. Data tersebut menjelaskan bahwa produktivitas tomat di NTT masih berfluktuatif. Oleh karena itu, perlu dilakukan upaya agar produktivitas tomat di NTT selalu mengalami peningkatan, dengan cara menciptakan lingkungan tumbuh tanaman yang semakin baik. Sebagaimana diketahui bahwa tanah-tanah di NTT memiliki tingkat kesuburan fisik, kimia dan biologi tanah yang rendah, sehingga perbaikan sifat tanah tersebut perlu dilakukan secara rutin agar tanaman yang tumbuh di atasnya akan memperoleh hasil yang maksimal.

Salah satu upaya untuk memperbaiki kesuburan tanah dan meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman tomat adalah penggunaan pupuk organik. Pupuk kandang sapi merupakan salah satu jenis pupuk organik yang mempunyai arti penting bagi pertanian karena dapat meningkatkan kesuburan kimia tanah dan memperbaiki sifat fisik serta sifat biologis tanah (Lingga dan Marsono, 2002). Adapun hasil penelitian yang menunjukkan bahwa aplikasi pupuk kandang sapi dapat meningkatkan kesuburan tanah dan produksi tomat. Hasil penelitian Wawo (2018) menunjukkan bahwa pemberian pupuk kandang sapi secara umum berpengaruh dalam memperbaiki sifat kimia tanah asal kebun BPP Kecamatan Nangapanda, Desa Ndeturea, Kabupaten Ende berupa

meningkatnya N-total, P-tersedia, K-tersedia, C-organik dan pH tanah.

Hasil penelitian Bria (2022) kombinasi pupuk kandang sapi 20 ton.ha⁻¹ dan dosis arang sekam 5 ton.ha⁻¹ menghasilkan bobot buah tomat paling tinggi, namun berbeda tidak nyata dengan perlakuan pupuk kandang sapi 20 ton.ha⁻¹ yang dikombinasikan dengan dosis arang sekam 5 ton.ha⁻¹, 10 ton.ha⁻¹, dan 15 ton.ha⁻¹. Artinya bahwa perlakuan kombinasi pupuk kandang sapi 10 ton.ha⁻¹ dan dosis arang sekam 5 ton.ha⁻¹ mampu menghasilkan bobot buah tomat yang terbaik secara ekonomis.

Salah satu kendala yang dialami dalam kegiatan aplikasi pupuk organik termasuk pupuk kandang sapi adalah dibutuhkan waktu untuk mendekomposisikan senyawa senyawa organik menjadi senyawa-senyawa anorganik yang sederhana agar dapat diserap oleh tanaman. Hal ini menyebabkan aplikasi pupuk kandang sapi pada ertanaman seringkali tidak memberikan dampak signifikan bagi tanaman pada saat diberikan. Manfaatnya baru dapat dirasakan dalam jangka waktu yang relatif lama sehingga terkadang baru dapat dimanfaatkan pada musim tanam berikutnya setelah diaplikasikan ke dalam tanah.

Untuk mempercepat waktu dekomposisi bahan organik asal pupuk kandang sapi diperlukan adanya agen dekomposer. Agen dekomposier ini akan menjadi sumber mikroba yang akan meningkatkan laju dekomposisi bahan organik di dalam tanah. Salah satu agen decomposer yang ramah lingkungan yang dapat digunakan untuk mempercepat proses dekomposisi pupuk kandang sapi adalah penggunaan MOL bonggol pisang sebagai sumber mikroba. Lestari et.al. (2014) menyatakan bahwa bahan organik yang ada pada pupuk kandang memiliki kandungan C/N rasio yang tinggi. Selanjutnya Parnata (2010) dalam Hafizah dan Mukarramah (2017) menyatakan bahwa di antara jenis pupuk kandang, kotoran sasilah yang mempunyai kadar serat yang tinggi seperti selulosa, hal ini terbukti dari hasil pengukuran parameter C/N rasio yang cukup tinggi > 40. Oleh karena itu, penggunaan MOL bonggol pisang perlu dilakukan agar dapat menurunkan nilai C/N rasio dari pupuk kandang sapi tersebut.

MOL merupakan mikroorganisme hasil fermentasi dari bahan-bahan yang berada di lingkungan sekitar salah satunya adalah bonggol pisang. Penggunaan MOL bonggol pisang sebagai

dekomposer dikarenakan mengandung mikrobia pengurai bahan organik. Seperti yang dinyatakan oleh Wulandari et al. (2009) bahwa jenis mikrobia yang telah diidentifikasi pada MOL bonggol pisang antara lain *Bacillus* sp, *Aeromonas* sp, dan *Aspergillus niger*. Mikrobia inilah yang dapat menguraikan bahan organik. Selain mampu mengurai bahan organik, MOL bonggol pisang juga mampu memacu perkembangan mikroba dengan mengandalkan kandungan karbohidrat yang dimilikinya yakni sebesar 66,2%. Dalam 100 g bahan, bonggol pisang kering mengandung karbohidrat 66,2 g dan pada bonggol pisang segar mengandung karbohidrat 11,6 g. kandungan karbohidrat yang tinggi akan memacu perkembangan mikroba. Suriawiria (2005) mengemukakan, MOL merupakan larutan cair yang terbuat dari bahan-bahan limbah yang berperan dalam menjaga kesuburan tanah agar sesuai dengan pertumbuhan tanaman. MOL juga dapat menghasilkan zat yang berguna bagi tanaman seperti antibiotik, enzim, dan asam laktat yang menekan pertumbuhan penyakit (Purwasmita, 2009). MOL bonggol pisang mengandung hormon dan berfungsi sebagai zat perangsang tumbuhan dapat memacu perkembangan sel-sel tanaman seperti giberelin, sitokinin, dan auksin (Rahmida dkk., 2017). Selain itu pembuatan MOL dari bonggol pisang biayanya murah dan mudah cara pembuatannya sehingga sangat efektif dan efisien bagi para petani dalam meningkatkan kesuburan tanah dan tanaman (Mursalim dkk, 2018).

Dalam pengaplikasiannya selain diberikan melalui tanah, MOL juga dapat diaplikasikan melalui daun tanaman tomat guna mendukung penyerapan unsur hara secara optimal. Hal ini diharapkan dapat memberikan pertumbuhan, hasil dan mutu tanaman tomat yang lebih baik. Untuk berhasilnya pemberian kedua jenis pupuk tersebut di atas yaitu pupuk kandang kotoran sapi dan MOL bonggol pisang terhadap peningkatan pertumbuhan dan hasil tanaman tomat, maka dalam pemberiannya sangat perlu memperhatikan dosis dan konsentrasinya. Menurut hasil penelitian Mursalim dkk. (2018) MOL media nasi, bonggol pisang, dan ikan tongkol memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman Sawi (*Brassica juncea*) dengan dosis terbaik 100 ml L -1 air.

Penelitian ini bertujuan untuk:mengetahui pengaruh perlakuan kombinasi pupuk kandang sapi dan MOL bonggol pisang terhadap mikroba tanah, dan hasil tanaman tomat.dan mendapatkan perlakuan kombinasi pupuk kandang sapi dan MOL bonggol pisang yang memberikan pengaruh terbaik dalam meningkatkan mikroba tanah, dan hasil tanaman tomat

METODE PENELITIAN

Penelitian ini telah dilaksanakan di lahan petani di Kelurahan Liliba, RT: 045, RW: 029 Kecamatan Oebobo, Kabupaten Kupang dan di Laboratorium Kimia Tanah, laboratorium penyakit tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Nusa Cendana. Penelitian dilakukan pada bulan Agustus sampai Januari 2022.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah: linggis, parang, sekop, ember, jerigen, timbangan duduk, waring, polybag kapasitas 20 kg, timbangan analitik, tali raffia, bambu ajir, plastik sampel, kertas label, pipet, tabung reaksi, mikroskop, cawan petri, kamera, dan alat tulis-menulis.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah: tanah Alfisol, benih tomat, air, bonggol pisang, pupuk kandang sapi, gula pasir, EM4, alkohol, PDA, NA dan Aquades.

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental berupa percobaan faktor tunggal dengan menggunakan rancangan lingkungan berupa rancangan acak lengkap (RAL). Perlakuan yang dicobakan adalah kombinasi dosis pupuk kandang sapi dan (MOL yang terdiri dari :

P1	:	Pupuk kandang sapi 5 ton ha -1 + MOL 50 ml L -1 air
P2	:	Pupuk kandang sapi 5 ton ha -1 + MOL 100 ml L -1 air
P3	:	Pupuk kandang sapi 5 ton ha -1 + MOL 150 ml L -1 air
P4	:	Pupuk kandang sapi 10 ton ha -1 + MOL 50 ml L -1 air
P5	:	Pupuk kandang sapi 10 ton ha -1 + MOL 100 ml L -1 air
P6	:	Pupuk kandang sapi 10 ton ha -1 + MOL 150 ml L -1 air
P7	:	Pupuk kandang sapi 15 ton ha -1 + MOL 50 ml L -1 air
P8	:	Pupuk kandang sapi 15 ton ha -1 + MOL 100 ml L -1 air
P9	:	Pupuk kandang sapi 15 ton ha -1 + MOL 150 ml L -1 air

Masing-masing perlakuan dibuat dalam 4 ulangan sehingga secara keseluruhan terdapat 36 satuan percobaan berupa polybag pertanaman tomat. Parameter yang diamati adalah Umur Berbunga, Jumlah buah per tanaman, Bobot segar buah per tanaman, dan populasi Bakteri dengan menggunakan metode Total Plate count (TPC) (Waluyo, 2005).

Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan sidik ragam untuk mengetahui pengaruh perlakuan. Apabila terdapat pengaruh yang

nyata dari perlakuan yang diujicobakan dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan (DMRT) pada taraf nyata 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengamatan Umum Penelitian

Persemaian benih tomat pada tanggal 23 Juli 2021 dan mulai tumbuh pada 4 hari setelah semai (4 HSS), kemudian tumbuh merata pada 7 HSS, dan dipindahkan ke dalam polibag pada tanggal 5 Agustus 2021 atau saat tanaman berumur 2 MSS. Tanaman tomat mulai memasuki fase primordia bunga sampai berbunga penuh pada kisaran umur 30 - 35 HST. Pemanenan pertama kali dilakukan pada saat tanaman tomat berumur 67 HST selanjutnya pemanenan dilakukan secara terus-menerus dengan interval 3 hari sekali sampai 5 kali panen. Selama penelitian terdapat serangan hama kutu putih dan pengendalian yang digunakan adalah insektisida sidamethrin dengan dosis 1 ml 10 L⁻¹ air dicampurkan dan disemprot ke setiap tanaman dengan menggunakan hand sprayer.

Hasil analisis Kimia Tanah Awal

Adapun hasil analisis kimia tanah awal di laboratorium dapat dilihat pada Tabel 1 di bawah ini: Tabel 1. Hasil Analisis Awal Sifat Kimia Tanah Alfisol Asal Matani, Desa Penfui Timur,

C Organik (%)	P-Tersedia (mg Kg ⁻¹)	pH	Jumlah Koloni (cfu/g tanah)	
			Bakteri (x10 ⁻⁷), Fungi (x10 ⁻³)	
1,46 Rendah	19,15 Rendah	7,61 Agak Alkalis	73	13

Sumber : Hasil analisis Laboratorium Kimia Tanah Fakultas Pertanian Universitas Nusa Cendana, 2021. Kriteria: Hardjowigeno, 1993

Berdasarkan hasil analisis tanah awal pada Tabel 1 menunjukkan kandungan C- organik tanah pada status rendah, P-tersedia rendah, dan pH agak alkalis.

Kandungan C-organik yang rendah menunjukkan bahwa pada tanah ini rendah suplai bahan organik ke tanah, hal ini disebabkan kurangnya vegetasi yang tumbuh di lahan tersebut sehingga sumbangan C-organik terbatas (Widyantari dkk, 2015). Vegetasi juga berkontribusi terhadap peningkatan C tanah melalui eksudat akar, namun dalam waktu bersamaan juga menurunkan kandungan C melalui respirasi akar tanaman (Willey et al, 2000).

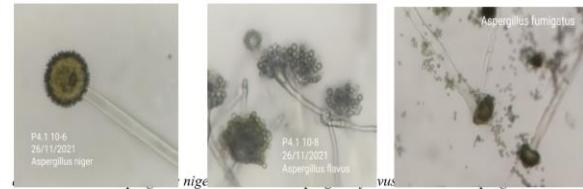
Adanya fiksasi P oleh Ca membentuk senyawa Ca-P yang menyebabkan kandungan P- tersedia tanah pada status rendah. Carson (1995) dalam Nur (2014) mengemukakan proses pembentukan tanah di Pulau Timor sangat dipengaruhi oleh formasi geologi batuan kapur (limestone). Kandungan Ca dapat ditukar (Ca-dd) tanah yang tinggi pada tanah di Pulau Timor berdampak pada ketersediaan P dalam tanah yang rendah.

Reaksi tanah cenderung bersifat netral menuju moderat alkalis yang disebabkan oleh tanah di lokasi penelitian berasal dari bahan induk batuan kapur.

Data pada Tabel di atas juga menunjukkan bahwa jumlah populasi bakteri dan fungi tergolong rendah, hal ini erat kaitannya dengan keadaan C-organik tanah yang rendah. Sebagaimana yang telah dijelaskan oleh Alexander (1977) jumlah dan aktivitas mikroorganisme tanah dipengaruhi oleh bahan organik. Semakin rendah masukan bahan organik maka akan terjadi penurunan jumlah mikroorganisme pada lahan tersebut (Handayanto dan Hairiah, 2009)

Tipe Jamur

Pada penelitian ini, diantara 36 satuan percobaan ditemukan 3 tipe jamur Aspegillus yakni Aspergillus niger, Aspergillus Flavus, Aspergillus fumigates seperti yang disajikan pada gambar berikut.



a. Aspergillus niger b. Aspergillus flavus c. Aspergillus fumigates

Kelompok jamur tersebut diketahui terlibat dalam proses dekomposisi bahan organik dan memfasilitasi penyediaan nutrisi bagi tanaman termasuk dalam pelarutan fosfat (Scheidegger dan Payne (2003; Ningrum et al. (2013).

Populasi Mikroorganisme Tanah

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi dosis pupuk kandang sapi dan MOL bonggol pisang berpengaruh tidak nyata terhadap populasi fungi dan bakteri. Rerata populasi fungi dan bakteri akibat perlakuan kombinasi dosis pupuk kandang sapi dan MOL bonggol pisang disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2 Pengaruh Kombinasi Pupuk Kandang Sapi dan MOL Bonggol Pisang terhadap Populasi Mikroorganisme Tanah Tanaman Tomat

Perlakuan		Rerata Populasi Mikroorganisme Tanah (Cfu/g tanah)			
		Fungi (x 10 ⁻³)		Bakteri (x 10 ⁻⁷)	
P1	Pupuk kandang sapi 5 ton ha ⁻¹ + MOL 50 ml L ⁻¹ Air	23,75	A	190,00	A
P2	Pupuk kandang sapi 5 ton ha ⁻¹ + MOL 100 ml L ⁻¹ Air	22,75	A	193,75	A
P3	Pupuk kandang sapi 5 ton ha ⁻¹ + MOL 150 ml L ⁻¹ Air	32,75	A	204,25	A
P4	Pupuk kandang sapi 10 ton ha ⁻¹ +MOL 50 ml L ⁻¹ Air	25,00	A	213,50	A
P5	Pupuk kandang sapi 10 ton ha ⁻¹ +MOL 100 ml L ⁻¹ Air	30,25	A	222,75	A
P6	Pupuk kandang sapi 10 ton ha ⁻¹ +MOL 150 ml L ⁻¹ Air	33,25	A	225,25	A
P7	Pupuk kandang sapi 15 ton ha ⁻¹ +MOL 50 ml L ⁻¹ Air	23,00	A	232,00	A
P8	Pupuk kandang sapi 15 ton ha ⁻¹ +MOL 100 ml L ⁻¹ Air	38,00	A	235,00	A
P9	Pupuk kandang sapi 15 ton ha ⁻¹ +MOL 150 ml L ⁻¹ Air	30,50	A	239,50	A

Keterangan: angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata dengan uji DMRT 5%.

Data pada Tabel 2 menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan populasi fungi dan bakteri antar perlakuan, diduga karena media tanam pada semua perlakuan dilakukan pemberian pupuk kandang sapi dan MOL bonggol pisang sehingga media tanam tersebut mendapatkan sumber nutrisi bagi perkembangan mikroorganisme. Hal ini sejalan dengan pernyataan Madigan et al. (1997) bahwa aktivitas maupun jumlah mikroorganisme dalam tanah sangat bergantung pada jumlah dan kandungan nutrisi yang ada dalam tanah.

Walaupun setiap taraf perlakuan kombinasi dosis pupuk kandang sapi dengan MOL bonggol pisang menampilkan keadaan populasi jamur dan bakteri yang berbeda tidak nyata, namun perlakuan-perlakuan yang dicobakan cenderung mampu meningkatkan jumlah populasi jamur dan bakteri pada akhir penelitian, jika dibandingkan dengan populasi

mikroorganisme tanah (fungi dan bakteri) pada awal penelitian yaitu bakteri 73×10^{-7} dan fungi 13×10^{-3} (lihat Tabel 4.1). Rao (1994) dalam Sinda dkk. (2015) melaporkan bahwa semakin banyak pupuk organik yang diberikan ke dalam tanah, maka perkembangan mikroorganisme tanah akan meningkat, karena bahan organik yang terdapat pada pupuk organik dimanfaatkan sebagai sumber kehidupannya.

Umur berbunga

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi dosis pupuk kandang sapi dan MOL bonggol pisang berpengaruh sangat nyata terhadap umur berbunga. Rerata umur berbunga akibat perlakuan kombinasi dosis pupuk kandang sapi dan MOL bonggol pisang disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengaruh Kombinasi Pupuk Kandang Sapi dan MOL Bonggol Pisang terhadap Umur Berbunga Tanaman Tomat

Perlakuan		Rerata Berbunga (Hari)	Umur
P1	Pupuk kandang sapi 5 ton ha ⁻¹ + MOL 50 ml L ⁻¹ Air	35,00	D
P2	Pupuk kandang sapi 5 ton ha ⁻¹ + MOL 100 ml L ⁻¹ Air	34,00	D
P3	Pupuk kandang sapi 5 ton ha ⁻¹ + MOL 150 ml L ⁻¹ Air	33,75	D
P4	Pupuk kandang sapi 10 ton ha ⁻¹ +MOL 50 ml L ⁻¹ Air	32,25	C
P5	Pupuk kandang sapi 10 ton ha ⁻¹ +MOL 100 ml L ⁻¹ Air	32,50	C
P6	Pupuk kandang sapi 10 ton ha ⁻¹ +MOL 150 ml L ⁻¹ Air	32,00	C
P7	Pupuk kandang sapi 15 ton ha ⁻¹ +MOL 50 ml L ⁻¹ Air	31,00	B
P8	Pupuk kandang sapi 15 ton ha ⁻¹ +MOL 100 ml L ⁻¹ Air	30,50	A

P9	Pupuk kandang sapi 15 ton ha -1 +MOL 150 ml L -1 Air	30,00	A
----	--	-------	---

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama adalah berbeda tidak nyata pada uji DMRT (0,05)

Data pada Tabel 3 menunjukkan bahwa perlakuan dosis pupuk kandang, tanaman yang mengalami pembungaan yang relatif lebih cepat terdapat pada perlakuan kombinasi pupuk kandang sapi 15 ton ha -1 + MOL 150 ml L -1 air (P9) dan berbeda nyata dengan semua perlakuan lainnya kecuali kombinasi pupuk kandang sapi 15 ton ha -1 +MOL 100 ml L -1 air (P8). Lebih cepatnya umur berbunga pada perlakuan P8 dan P9 dikarenakan adanya pemberian pupuk kandang sapi dengan dosis yang paling tinggi. Sebagaimana diketahui bahwa pupuk kandang sapi mengandung unsur hara esensial yang berguna bagi tanaman di antaranya unsur N, P dan K, sehingga pada saat diberikan dengan dosis yang lebih tinggi maka ketersediaan hara N, P dan K di dalam media tanam akan mengalami peningkatan yang semakin banyak. Selain itu, adanya penambahan perlakuan MOL bonggol pisang yang juga merupakan sumber hara, ketika diaplikasikan pada media tanam dapat membantu meningkatkan ketersediaan hara yang banyak pula, kemudian diserap tanaman untuk mempercepat proses pembungaan.

Dalam penelitian ini terlihat bahwa pada perlakuan 5 ton ha -1 pupuk kandang sapi yang dikombinasikan dengan MOL bonggol pisang 50 ml, 100 ml dan 150 ml menghasilkan umur berbunga yang berbeda tidak nyata. Hal ini diduga karena kontribusi hara yang berasal dari 5 ton ha -1 pupuk kandang sapi sudah memenuhi kebutuhan hara tanaman tomat yang optimal, sehingga penambahan MOL bonggol pisang 50 ml, 100 ml dan 150 ml tidak memberikan perbedaan umur berbunga yang berarti.

Hal yang sama juga terlihat pada perlakuan 10 ton ha -1 pupuk kandang sapi, dimana perlakuan tersebut ketika dikombinasikan dengan konsentrasi MOL bonggol pisang 50 ml, 100 ml dan 150 ml juga memberikan perbedaan umur berbunga yang berbeda tidak nyata. Walaupun demikian, perlakuan 10 ton ha -1 pupuk kandang sapi yang dikombinasikan dengan konsentrasi MOL bonggol pisang 50 ml, 100 ml dan 150 ml mampu menghasilkan umur berbunga yang relatif lebih cepat dan nyata dibandingkan dengan

perlakuan 5 ton ha -1 pupuk kandang sapi yang dikombinasikan dengan konsentrasi MOL bonggol pisang 50 ml, 100 ml dan 150 ml. Hal ini memperlihatkan bahwa penambahan dosis pupuk kandang sapi yang lebih tinggi mampu membantu proses pembungaan yang tanaman tomat lebih cepat dibandingkan dengan dosis paling rendah.

Pada perlakuan 15 ton ha -1 pupuk kandang sapi terlihat bahwa adanya perbedaan umur berbunga yang nyata, dimana umur berbunga paling cepat terdapat pada perlakuan 15 ton ha -1 pupuk kandang sapi yang dikombinasikan dengan 150 ml MOL, berbeda nyata dengan perlakuan 15 ton ha -1 pupuk kandang sapi yang dikombinasikan dengan 50 ml MOL, namun berbeda tidak nyata dengan 15 ton/ha pupuk kandang sapi yang dikombinasikan dengan 150 ml MOL.

Walaupun demikian ketiga perlakuan tersebut mampu menghasilkan umur berbunga yang lebih cepat dibandingkan dengan perlakuan 5 ton ha -1 pupuk kandang sapi yang dikombinasikan dengan 50 ml, 100 ml, 150 ml MOL bonggol pisang dan 10 ton ha -1 pupuk kandang sapi yang dikombinasikan dengan 50 ml, 100 ml dan 150 ml MOL bonggol pisang. Hal ini membuktikan bahwa penambahan pupuk kandang sapi ke dalam tanah yang semakin tinggi akan menyebabkan proses pembungaan tanaman tomat menjadi lebih cepat dibandingkan dengan dosis paling rendah. Hal ini memperkuat pendapat Syukur (2005) yang mengatakan bahwa dalam meningkatkan produksi tanaman hortikultura, umumnya memerlukan pupuk dengan dosis yang lebih tinggi untuk pembentukan proses pembungaan, pembesaran bunga dan pemasakan buah.

Jumlah Buah

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi dosis pupuk kandang sapi dan MOL bonggol pisang berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah buah. Rerata jumlah buah akibat perlakuan kombinasi dosis pupuk kandang sapi dan MOL bonggol pisang disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4 Pengaruh Kombinasi Pupuk Kandang Sapi dan MOL Bonggol Pisang terhadap Jumlah Buah Tanaman Tomat.

Perlakuan		Rerata Jumlah Buah	
P1	Pupuk kandang sapi 5 ton ha -1 + MOL 50 ml L -1 Air	9,75	A
P2	Pupuk kandang sapi 5 ton ha -1 + MOL 100 ml L -1 Air	11,00	AB
P3	Pupuk kandang sapi 5 ton ha -1 + MOL 150 ml L -1 Air	11,75	B
P4	Pupuk kandang sapi 10 ton ha -1 +MOL 50 ml L -1 Air	12,75	B

P5	Pupuk kandang sapi 10 ton ha -1 +MOL 100 ml L -1 Air	12,50	B
P6	Pupuk kandang sapi 10 ton ha -1 +MOL 150 ml L -1 Air	12,00	B
P7	Pupuk kandang sapi 15 ton ha -1 +MOL 50 ml L -1 Air	12,50	B
P8	Pupuk kandang sapi 15 ton ha -1 +MOL 100 ml L -1 Air	15,75	C
P9	Pupuk kandang sapi 15 ton ha -1 +MOL 150 ml L -1 Air	15,00	C

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama adalah berbeda tidak nyata pada uji DMRT (0,05).

Data pada Tabel 4 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan jumlah buah tomat antar perlakuan. Perlakuan kombinasi dosis pupuk kandang sapi dengan MOL bonggol pisang yang menghasilkan rerata jumlah buah tertinggi adalah 15 ton ha -1 + 100 ml L -1 . air (P8) yakni sebesar 15,75 yang berbeda nyata dengan perlakuan semua perlakuan lainnya kecuali P9. Lebih banyaknya jumlah buah pada perlakuan P8 dan P9 memperlihatkan bahwa penambahan hara yang berasal dari dosis pupuk kandang sapi 30 ton ha -1 dengan konsentrasi MOL bonggol pisang 100 ml L -1 . air dan 150 ml L -1 . air tidak hanya mencukupi hara bagi tanaman dalam mendukung pertumbuhan dan mempercepat umur berbunga, tetapi juga mampu mencukupi kebutuhan hara hingga pembentukan buah yang lebih banyak. Salah satu hara yang memiliki fungsi penting dalam pembentukan organ generatif tanaman yakni bunga dan buah adalah P. Menurut Winarso, (2005) P memberikan peranan penting dalam berbagai hal yaitu: sebagai pembawa dan penyimpan energi, dalam bentuk ATP, berperan dalam fotosintesis dan respirasi, pembelahan dan pembesaran sel, pembentukan lemak, pembentukan bunga, buah, dan biji, merangsang perkembangan akar, dan meningkatkan ketahanan tanaman terhadap hama dan penyakit. Lebih banyaknya jumlah buah pada perlakuan P8 dan P9 juga erat kaitannya dengan pembungaan, dimana perlakuan P8 dan P9 mampu memberikan umur berbunga yang lebih cepat sehingga pembentukan polong juga berlangsung cepat dan akhirnya akan menghasilkan jumlah polong yang banyak.

Perlu diketahui, data yang digunakan pada variabel ini adalah data jumlah buah pada panen pertama hingga kelima dengan kriteria panen yakni warna kulit buah berubah dari warna hijau menjadi kuning kemerah-merahan hingga panen.

Dalam penelitian ini terlihat bahwa pada perlakuan 5 ton ha -1 pupuk kandang sapi yang dikombinasikan dengan MOL bonggol pisang 50 ml, 100 ml dan 150 ml menghasilkan jumlah buah yang berbeda nyata, dimana jumlah buah paling banyak terdapat pada perlakuan 5 ton ha -1 pupuk kandang sapi yang dikombinasikan dengan 150 ml MOL (P3), berbeda nyata dengan perlakuan 5 ton ha -1 pupuk kandang sapi yang dikombinasikan dengan 50 ml MOL (P1), namun berbeda tidak nyata dengan 10 ton ha -1 pupuk kandang sapi yang dikombinasikan

dengan 150 ml MOL bonggol pisang (P2). Lebih banyaknya jumlah buah pada perlakuan P3 dikarenakan pada perlakuan tersebut terdapat pemberian MOL bonggol pisang dengan konsentrasi paling tinggi.

Sebagaimana diketahui bahwa MOL bonggol pisang merupakan salah satu sumber hara karena di dalamnya mengandung beberapa hara seperti N, P dan K yang sangat berperan dalam pembentukan buah, sehingga ketika ditambahkan dengan konsentrasi paling tinggi pada media tanah yang dicampuri 5 ton ha -1 pupuk kandang sapi, maka kandungan hara N, P, K yang tersedia akan semakin banyak. Kondisi ini akan menyebabkan tanaman tomat dapat tumbuh secara normal hingga pembentukan buah yang lebih banyak dibandingkan dengan perlakuan P2 dan P1.

Pada perlakuan 10 ton ha -1 pupuk kandang sapi yang dikombinasikan dengan MOL bonggol pisang 50 ml (P4), 100 ml (P5) dan 150 ml (P6) menghasilkan jumlah buah yang berbeda tidak nyata. Ketiga perlakuan tersebut juga terlihat tidak berbeda nyata dengan perlakuan perlakuan 5 ton ha -1 pupuk kandang sapi yang dikombinasikan dengan MOL bonggol pisang 100 ml (P2) dan 150 ml (P3). Hal ini diduga karena kontribusi hara yang berasal dari 10 ton ha -1 pupuk kandang sapi yang dikombinasikan dengan MOL bonggol pisang 50 ml (P4), 100 ml (P5) dan 150 ml (P6) belum mampu meningkatkan jumlah buah yang lebih banyak dibandingkan perlakuan P2 dan P3 sehingga jumlah buah pada perlakuan-perlakuan tersebut secara statistik berbeda tidak nyata. Hal yang sama juga terjadi pada perlakuan 15 ton ha -1 pupuk kandang sapi yang dikombinasikan dengan MOL bonggol pisang 50 ml (P7), karena belum dapat menghasilkan jumlah buah yang lebih banyak sehingga berbeda tidak nyata dibandingkan perlakuan P2, P3, P4, P5 dan P6.

Pada perlakuan 15 ton ha -1 pupuk kandang sapi yang dikombinasikan dengan 100 ml MOL bonggol pisang (P8) terlihat sudah dapat meningkatkan jumlah buah yang lebih banyak dan berbeda nyata dengan perlakuan P2, P3, P4, P5, P6 dan P7. Hal ini dikarenakan penambahan pupuk kandang sapi ke dalam tanah yang semakin tinggi sehingga tanaman mendapatkan unsur hara yang semakin banyak pula. Kondisi ini menyebabkan proses fotosintesis tanaman menjadi lebih baik dan fotosintat

yang diperoleh semakin banyak. Fotosintat yang ditranslokasikan banyak untuk perkembangan organ generatif, maka buah terbentuk akan lebih cepat dan buah yang gugur akan semakin sedikit, sehingga jumlah buah yang dipanen akan semakin banyak.

Pada perlakuan P9, walaupun terlihat adanya pemberian MOL bonggol pisang dengan konsentrasi yang lebih tinggi (150 ml) pada media tanah yang dicampuri 15 ton ha⁻¹ pupuk kandang sapi lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan P8 yang hanya mencapai 100 ml, namun jumlah buah yang dihasilkan kedua perlakuan tersebut berbeda tidak nyata. Hal ini dikarenakan tanaman sudah mendapatkan hara yang optimal dari perlakuan P8 untuk membentuk jumlah buah yang banyak, sehingga peningkatan konsentrasi MOL menjadi 150 ml pada media tanah yang dicampuri 15 ton ha⁻¹ pupuk kandang sapi tidak memberikan dampak peningkatan jumlah buah yang signifikan.

Jumlah buah paling sedikit diperoleh pada perlakuan 5 ton ha⁻¹ pupuk kandang sapi yang dikombinasikan dengan MOL bonggol pisang 50 ml. Hal ini dikarenakan hara dari dosis 5 ton ha⁻¹ pupuk kandang sapi yang dikombinasikan dengan MOL bonggol pisang 50 ml dinilai sangat sedikit sehingga menyebabkan tanaman tomat mengalami kekurangan hara dalam mendukung pertumbuhan dan perkembangannya sehingga banyak bunga yang gugur, proses penyerbukan yang kurang bagus, dan fotosintat yang ditranslokasikan untuk pembentukan buah juga sedikit dibandingkan dari semua perlakuan yang dicobakan Bobot Segar Buah.

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi dosis pupuk kandang sapi dan MOL bonggol pisang berpengaruh sangat nyata terhadap bobot segar buah. Rerata bobot segar buah akibat perlakuan kombinasi dosis pupuk kandang sapi dan MOL bonggol pisang disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Pengaruh Kombinasi Pupuk Kandang Sapi dan MOL Bonggol Pisang terhadap Bobot Buah Segar Tanaman Tomat

Perlakuan		Rerata Jumlah Buah	
P1	Pupuk kandang sapi 5 ton ha ⁻¹ + MOL 50 ml L ⁻¹ Air	331,50	A
P2	Pupuk kandang sapi 5 ton ha ⁻¹ + MOL 100 ml L ⁻¹ Air	374,00	AB
P3	Pupuk kandang sapi 5 ton ha ⁻¹ + MOL 150 ml L ⁻¹ Air	399,50	B
P4	Pupuk kandang sapi 10 ton ha ⁻¹ + MOL 50 ml L ⁻¹ Air	433,50	B
P5	Pupuk kandang sapi 10 ton ha ⁻¹ + MOL 100 ml L ⁻¹ Air	425,00	B
P6	Pupuk kandang sapi 10 ton ha ⁻¹ + MOL 150 ml L ⁻¹ Air	408,00	B
P7	Pupuk kandang sapi 15 ton ha ⁻¹ + MOL 50 ml L ⁻¹ Air	425,00	B
P8	Pupuk kandang sapi 15 ton ha ⁻¹ + MOL 100 ml L ⁻¹ Air	535,50	C
P9	Pupuk kandang sapi 15 ton ha ⁻¹ + MOL 150 ml L ⁻¹ Air	510,00	C

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama adalah berbeda tidak nyata pada uji DMRT (0,05)

Data pada Tabel 5 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan bobot segar buah tomat antar perlakuan. Perlakuan kombinasi dosis pupuk kandang sapi dengan MOL bonggol pisang yang menghasilkan rerata bobot buah tertinggi adalah 15 ton ha⁻¹ + 100 ml L⁻¹ air (P8) yakni sebesar 535,50 g yang berbeda nyata dengan perlakuan semua perlakuan lainnya kecuali P9. Hal ini dikarenakan pemberian kombinasi pupuk kandang sapi dengan dosis 15 ton ha⁻¹ yang ditambahkan MOL 100 ml L⁻¹ air (P8) telah mampu menyediakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman dalam keadaan seimbang sehingga tanaman dapat melakukan proses fisiologisnya dengan baik serta memacu dan mendorong proses pembentukan buah. Agromedia (2007) menyatakan bahwa unsur P yang tersedia dalam tanah berperan dalam pembentukan

bunga dan buah, sedangkan unsur K berperan dalam pembentukan karbohidrat dan gula yang berfungsi untuk membuat kualitas bunga dan buah yang dihasilkan akan lebih baik. Lebih tingginya keadaan bobot segar buah tomat pada perlakuan P8 juga erat kaitannya dengan jumlah buah yang dihasilkan, dimana perlakuan ini menghasilkan buah yang banyak sehingga mempengaruhi bobot segar buah yang lebih berat pula.

Dalam penelitian ini terlihat bahwa pada perlakuan 5 ton ha⁻¹ pupuk kandang sapi yang dikombinasikan dengan MOL bonggol pisang 50 ml, 100 ml dan 150 ml menghasilkan bobot buah yang berbeda nyata, dimana bobot buah paling tinggi terdapat pada perlakuan 5 ton ha⁻¹ pupuk kandang sapi yang dikombinasikan dengan 150 ml MOL (P3),

berbeda nyata dengan perlakuan 5 ton ha -1 pupuk kandang sapi yang dikombinasikan dengan 50 ml MOL (P1), namun berbeda tidak nyata dengan 10 ton ha -1 pupuk kandang sapi yang dikombinasikan dengan 150 ml MOL bonggol pisang (P2). Lebih tingginya bobot buah pada perlakuan P3 dikarenakan pada perlakuan tersebut terdapat pemberian MOL bonggol pisang dengan konsentrasi paling tinggi sehingga kandungan hara N, P, K yang tersedia akan semakin banyak. Kondisi ini akan menyebabkan tanaman tomat dapat tumbuh secara normal hingga pembentukan buah yang lebih banyak dan kemudian akan berdampak pada bobot buah yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan P2 dan P1.

Pada perlakuan 10 ton ha -1 pupuk kandang sapi yang dikombinasikan dengan MOL bonggol pisang 50 ml (P4), 100 ml (P5) dan 150 ml (P6) menghasilkan bobot buah yang berbeda tidak nyata. Ketiga perlakuan tersebut juga terlihat tidak berbeda nyata dengan perlakuan perlakuan 5 ton ha -1 pupuk kandang sapi yang dikombinasikan dengan MOL bonggol pisang 100 ml (P2) dan 150 ml (P3). Hal ini diduga karena kontribusi hara yang berasal dari 10 ton ha -1 pupuk kandang sapi yang dikombinasikan dengan MOL bonggol pisang 50 ml (P4), 100 ml (P5) dan 150 ml (P6) belum mampu meningkatkan jumlah buah yang lebih banyak dibandingkan perlakuan P2 dan P3 sehingga mempengaruhi bobot buah yang berbeda tidak nyata. Hal yang sama juga terjadi pada perlakuan 15 ton ha -1 pupuk kandang sapi yang dikombinasikan dengan MOL bonggol pisang 50 ml (P7), karena belum dapat menghasilkan bobot buah yang berbeda nyata dibandingkan perlakuan P2, P3, P4, P5 dan P6.

Pada perlakuan 15 ton ha -1 pupuk kandang sapi yang dikombinasikan dengan 100 ml MOL bonggol pisang (P8) dan 150 ml MOL bonggol pisang (P9) terlihat sudah dapat meningkatkan bobot buah yang lebih tinggi dan berbeda nyata dengan perlakuan P2, P3, P4, P5, P6 dan P7. Hal ini erat kaitannya dengan jumlah buah yang dihasilkan, dimana jumlah buah yang dihasilkan pada perlakuan P8 dan P9 relatif sama namun nyata lebih banyak dibandingkan P2, P3, P4, P5, P6 dan P7. Kondisi jumlah yang banyak akan mempengaruhi bobot buah yang lebih tinggi pula. Menurut Bernardinus (2002), jika semakin banyak jumlah buah yang terbentuk dari suatu perlakuan, maka akan semakin tinggi berat buah per tanaman yang dihasilkan di perlakuan yang sama

Bobot buah paling rendah diperoleh pada perlakuan 5 ton ha -1 pupuk kandang sapi yang dikombinasikan dengan MOL bonggol pisang 50 ml. Hal ini erat kaitannya dengan jumlah buah yang dihasilkan, dimana jumlah buah yang dihasilkan pada perlakuan P1 lebih rendah sehingga bobot buah yang

diperoleh juga lebih rendah pula. Rofidah dkk (2018) yang menunjukkan bahwa jumlah buah berkorelasi positif nyata terhadap bobot buah. Semakin banyak jumlah buah maka bobot buah akan semakin tinggi, begitupula sebaliknya semakin sedikit jumlah buah seperti pada perlakuan P1 maka bobot buah juga akan semakin rendah.

KESIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

1. Pemberian kombinasi dosis pupuk kandang sapi dan MOL bonggol pisang berpengaruh sangat nyata terhadap umur berbunga, jumlah buah, dan bobot segar buah tomat namun tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah populasi jamur dan bakteri.
2. Perlakuan kombinasi pupuk kandang sapi dan MOL bonggol pisang belum mampu meningkatkan total mikroorganisme tanah yang berbeda nyata, namun perlakuan yang memberikan hasil produksi tomat tertinggi dan merupakan perlakuan terbaik adalah P8 (pupuk kandang sapi 15 ton ha -1 +MOL 100 ml L -1 air) dimana perlakuan ini menghasilkan rerata jumlah buah dan bobot segar buah tertinggi yakni masing-masing sebesar 15,75 buah dan 535,50 g.

Saran

Dalam meningkatkan hasil tanaman tomat maka disarankan untuk menggunakan kombinasi dosis pupuk kandang sapi 15 ton ha -1 dan MOL bonggol pisang 100 ml L -1 air, karena perlakuan tersebut dapat menghasilkan jumlah dan bobot segar buah tanaman tomat paling baik diantara semua perlakuan.

DAFTAR PUSTAKA

- Bernadus, T. & Wahyu Wiryanta. BERTANAM TOMAT. 2002. Jakarta : Agromedia Pustaka. Halaman 6.
- Bria, H. 2020. Aplikasi Kombinasi Dosis Pupuk Kotoran Sapi dan Arang Sekam Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Tomat (*Lycopersicon esculentum*, Mill). Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Nusa Cendana Kupang
- Cahyono, B. 1998. Tomat budidaya dan analisis usaha tani. Yogyakarta: Kanisius.
- Badan Pusat Statistik. 2019.
- Hafizah, N dan Mukarramah, A. 2017. Aplikasi Pupuk Kandang Kotoran Sapi Pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.) Di Lahan Rawa Lebak. Ziraah'ah,

Volume 42 Nomor 1, Pebruari 2017 Halaman 1-7

- Handaynto. 2009. Biologi Tanah, Yogyakarta: Pustaka Adipura.
- Lingga, P dan Marsono. 2002. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Penebar Swadaya, Jakarta.
- M.T. Madigan, J.M. Martinko & J. Parker, 1997. Biologi of Microorganism. Ed Ke-8. New Jersey. Prentice Hall.
- Mursalim, Ikra, Mustami, M.K., dan Ali, A. (2018). Pengaruh Penggunaan Pupuk Organik Mikroorganisme Lokal Media Nasi, Batang Pisang, dan Ikan Tongkol terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Brassica juncea*), 6,32-42.
- Purwasasmita, M. dan K. Kunia. 2009. Mikroorganisme Lokal Sebagai Pemicu Siklus Kehidupan dalam Bioreaktor Tanaman. Seminar Nasional Teknik Kimia Indonesia-SNTKI 2009. Bandung 19-oktober-2009.
- Rahmida,. Dkk. 2017. Respon Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Buncis (*Phaseolus vulgaris L.*) terhadap Berbagai Dosis Mol Bonggol Pisang. Jurnal Ziraah. 42 (3): 241-246.
- Sinda, K. M. N. K., N L. Kartini, I. W. Atmaja. 2015. Pengaruh Dosis Pupuk Kascing terhadap Hasil Tanaman Sawi (*Brassica juncea L.*), Sifat Kimia dan Biologi pada Tanah Inceptisol Klungkung. E-Jurnal Agroteknologi Tropikas, 4 (3)
- Suriawiria, Unus. (2005). "Mikrobiologi Dasar." Jakarta: Penerbit Papas Sinar Sinanti.
- Syukur. 2005. Pengaruh Pemberian Bahan Organik terhadap Sifat-Sifat Tanah dan Pertumbuhan Caisin di Tanah Pasir Pantai. J. Ilmu Tanah Dan Lingkungan 5 (1): 30-38
- Wawo, V, V, P. 2018. Pengaruh Dosis Pupuk Kandang Sapi Terhadap Sifat Fisik dan Kimia Tanah Pada Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogaea L.*). AGRICA, 11 (2) : 153-163 (2018)
- Widyantari D. A., G, K. S. Dharma, K. Tatiek, 2015. Evaluasi Status Kesuburan Tanah Untuk Lahan Pertanian di Kecamatan Denpasar Timur. E-Jurnal Agroteknologi. Vol 4(4) :293-303.
- Winarso , S. 2005. Kesuburan Tanah: Dasar Kesehatan Dan Kualitas Tanah. Penerbit Gava Media. Yogyakarta.
- Wulandari DDN, Fatmawati EN, Qolbaini KE, Praptinasari S. 2009. Penerapan MOL (Mikroorganisme Lokal) Bonggol Pisang sebagai Biostarter Pembuatan Kompos. PKM-P. Surakarta (ID): Universitas Sebelas Maret