

## PENGARUH PUPUK ORGANIK CAIR DAN KOMPOS TERHADAP POPULASI DAN KERAGAMAN MESOFAUNA TANAH PADA PERTUMBUHAN BAWANG MERAH (*Allium ascalonicum* L.)

### EFFECTS OF LIQUID ORGANIC FERTILIZERS AND COMPOST ON THE POPULATION AND DIVERSITY OF SOIL MESOFAUNA DURING ONION GROWHT (*Allium ascalonicum* L.)

Yudi Aripfandi<sup>1</sup>, Dermiyati<sup>1\*</sup>, Ainin Niswati<sup>2</sup>, dan Mas Achmad Syamsul Arif<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lampung

<sup>2</sup> Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Lampung

\* Corresponding Author. E-mail address: [dermiyati.1963@fp.unila.ac.id](mailto:dermiyati.1963@fp.unila.ac.id)

#### PERKEMBANGAN ARTIKEL:

Diterima: 2 November 2023

Direvisi: 15 Desember 2023

Disetujui: 28 Januari 2024

#### KEYWORDS:

Compost, liquid organic fertilizer, soil mesofauna

#### KATA KUNCI:

Kompos, mesofauna tanah, pupuk organik cair

#### ABSTRACT

Soil with low fertility, such as Ultisols, is not suitable as a medium for growing shallots. Ultisols fertility can be increased through fertilization and the addition of organic matter so that nutrients become available to plants. The purpose of this study was to examine the effect of compost and liquid organic fertilizer on the population and diversity of soil mesofauna in onion (*Allium ascalonicum* L.). The study was design in a Completely Randomized Block Design arranged in a factorial. The first factor is the of liquid organic fertilizers (P<sub>1</sub>) banana weevil, (P<sub>2</sub>) pineapple rhizome, (P<sub>3</sub>) oil palm empty fruit bunches. The second factor was tunnes compost consisting of (K<sub>0</sub>) without compost, (K<sub>1</sub>) solid compost, (K<sub>2</sub>) compost extract. The homogeneity of variance was tested using the Barlett test, while the additivity of the data was tested using the Tukey test. Data were analyzed by means of variance. The difference in the mean value was tested with the Duncan Multiple Range Test (DMRT) at a level of 0.5%. The results of the analysis variance of liquid organic fertilizer and compost did not have a significantly effect on the soil mesofauna population except for observations of 20 day after planth and 35 day after planth. The solid compost treatment significantly increased the mesofauna population of the soil compared to the treatment without compost. However, the solid compost treatment was not significantly different from the extra compost treatment, and the extra compost treatment was not significantly different from the no compost treatment at 20 and 35 day after planth on the soil mesofauna population during onion growth.

#### ABSTRAK

Tanah dengan kesuburan yang rendah seperti tanah Ultisol kurang baik dijadikan sebagai media tanam bawang merah. Kesuburan tanah Ultisol dapat ditingkatkan melalui pemupukan dan penambahan bahan organik agar unsur hara menjadi tersedia bagi tanaman. Tujuan penelitian ini adalah untuk mempelajari pengaruh pemberian kompos, dan pupuk organik cair (POC) terhadap populasi dan keanekaragaman mesofauna tanah pada pertanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.). Rancangan penelitian ini adalah RAKL (Rancangan Acak Kelompok Lengkap) yang disusun secara faktorial. Faktor pertama yaitu pemberian 3 jenis POC diantaranya (P<sub>1</sub>) bonggol pisang, (P<sub>2</sub>) rimpang nanas, (P<sub>3</sub>) tandan kosong kelapa sawit. Faktor kedua pemberian kompos yang terdiri dari (K<sub>0</sub>) tanpa kompos, (K<sub>1</sub>) kompos padat, (K<sub>2</sub>) ekstrak kompos. Homogenitas ragam diuji menggunakan uji Barlett, sedangkan uji aditivitas data dengan Uji Tukey. Data dianalisis dengan sidik ragam. Perbedaan nilai tengah diuji dengan uji Duncan Multiple Range Test (DMRT) pada taraf 0,5%. Hasil analisis ragam perlakuan POC dan kompos tidak berpengaruh nyata terhadap populasi mesofauna tanah kecuali pada pengamatan 20 HST dan 35 HST. Perlakuan kompos padat nyata meningkatkan populasi mesofauna tanah dibandingkan dengan perlakuan tanpa kompos. Namun populasi mesofauna tanah pada perlakuan kompos padat tidak berbeda lebih tinggi dengan perlakuan ekstrak kompos, dan perlakuan ekstrak kompos tidak berbeda lebih tinggi dengan perlakuan tanpa kompos selama tanam bawang merah pada 20 dan 35 HST.

## 1. PENDAHULUAN

Bawang merah merupakan salah satu komoditas sayuran unggulan yang sejak lama telah diusahakan oleh petani secara intensif, hal ini karena bawang merah memiliki nilai ekonomi cukup tinggi. Minat petani terhadap budidaya bawang merah cukup tinggi, namun masih ditemui berbagai kendala, baik kendala teknis maupun ekonomis (Sumarni & Hidayat, 2005). Menurut data Badan Statistik (BPS) dan Direktorat Jendral Hortikultura (2015) produktivitas bawang merah di Provinsi Lampung masih tergolong rendah, berkisar 7 t ha<sup>-1</sup>, sementara di pulau Jawa tepatnya di Jawa Barat dan Jawa Tengah mencapai lebih dari 10 t ha<sup>-1</sup>. Hal tersebut membuktikan bahwa ketersediaan bawang merah di Provinsi Lampung masih rendah, dengan demikian produktivitas bawang merah di Provinsi Lampung perlu ditingkatkan lagi.

Tanah ultisol di Provinsi Lampung mencapai 2/3 dari seluruh luas lahan yang ada atau sekitar 1,24 juta ha<sup>-1</sup> (Subagyo & Siswanto, 2004). Tanah Ultisol memiliki reaksi tanah masam hingga sangat masam (pH 3,1-5), berpotensi keracunan Al, miskin kandungan hara seperti (N, P dan K), kapasitas tukar kation rendah, meningkatkan aliran permukaan dan erosi tanah (Kemala, 2010).

Dari berbagai kendala di atas, maka perlu dilakukan usaha-usaha untuk meningkatkan kesuburan tanah Ultisol melalui pemupukan dan penambahan bahan organik agar ketersediaan hara bagi tanaman meningkat. Menurut Dermiyati (2015) pemberian pupuk dan bahan organik merupakan upaya yang harus dilakukan untuk meningkatkan kesuburan tanah marginal. Pemberian pupuk dapat berupa pupuk kimia dan penambahan bahan organik seperti (pupuk organik cair dan kompos padat, ekstrak kompos).

Pupuk organik cair (POC) adalah larutan dari hasil dekomposisi bahan-bahan organik yang berasal dari kotoran hewan maupun sisa-sisa tanaman. Pengembangan POC yang berasal dari sisa-sisa tanaman seperti tandan kosong kelapa sawit (TKKS), rimpang nanas dan bonggol pisang mudah dilakukan, salah satunya dengan cara fermentasi. POC mengandung hara makro dan mikro esensial seperti (N, P, K, S, Ca, Mg, Mo, dan bahan organik). Kelebihan dari POC adalah mampu mengatasi defisiensi hara secara cepat, tidak bermasalah dalam pencucian hara, dan juga mampu menyediakan hara yang dapat dimanfaatkan oleh tanaman (Hadisuwito, 2012).

Menurut Loekito (2002) rerata nutrisi yang terkandung dalam POC TKKS adalah N 3,1%, P 0,3%, K 3,2%, Ca 1,2% dan Mg 0,6%. Pada penelitian Ananda *et al.* (2017) aplikasi TKKS pada piringan kelapa sawit mampu meningkatkan populasi mesofauna dikarenakan sifat dari TKKS memiliki pH (9,4) tinggi serta adanya senyawa aromatik dan fenolik dari TKKS yang kemungkinan juga merangsang mesofauna untuk datang ke tempat dimana TKKS diaplikasikan. Menurut hasil penelitian Salim (2008) pupuk organik cair dari rimpang nanas mengandung unsur hara N 0,70%, S 0,08%, dan Na 0,03%. Pada penelitian Syafri (2017) POC dari rimpang nanas mengandung P 0,14% dan K 0,26%.

Aplikasi POC dari rimpang nanas diduga dapat meningkatkan jumlah populasi dan keanekaragaman meofauna tanah. Arief (2001) menyatakan salah satu peran penting mesofauna adalah melakukan proses dekomposisi bahan makanan seperti gula, selulosa, lignin, serasah, dan bahan organik lainnya. Hasil penelitian Kalia *et al.*, (2000) menunjukkan bahwa bonggol pisang memiliki kandungan organik yang cukup tinggi yaitu sekitar 83%, dengan kandungan lignin dan selulosa sekitar 15-20%, serta hemiselulosa sekitar 14,6%, dan Munadjim (1983) bonggol pisang mengandung karbohidrat (66%), protein, air, dan mineral mineral penting. Menurut Sukasa *et al.* (1996) bonggol pisang mempunyai kandungan pati 45,4% dan kadar protein 4,35%.

Pada penelitian Budiyan *et al.* (2016) kandungan unsur N 0,02%, P 0,52%, Ca 700 ppm, Mg 800 ppm. Selanjutnya hasil penelitian Hairuddin (2017) pemberian aplikasi pupuk organik cair batang pisang dengan konsentrasi 60 ml/200 ml air memberikan hasil tertinggi pada produksi, tinggi tanaman, jumlah daun, dan jumlah umbi bawang merah. Menurut Fitriyani (2001) kehidupan mesofauna tanah dipengaruhi oleh kandungan bahan organik dalam tanah. Dengan demikian dapat

diasumsikan jika hasil produksi tinggi maka populasi mesofauna pada lahan tersebut juga tinggi. Selain aplikasi POC sumber bahan organik dapat diperoleh dari kompos.

Yuliarti (2009) menyatakan salah satu sumber bahan organik dapat berasal dari kompos. Kompos adalah salah satu pupuk organik buatan manusia yang dibuat dari proses pembusukan sisa-sisa tanaman maupun hewan. Proses pembuatan kompos meniru proses pembentukan humus di alam, dimana keadaan selama proses pengomposan dikendalikan oleh manusia seperti (suhu dan kelembaban kompos) (Baldwin, 2009). Sedangkan di alam proses pembentukan panas dikendalikan oleh berbagai jenis mikroorganisme yang mengubah campuran senyawa organik menjadi air, karbon dioksida, dan nutrisi anorganik serta membentuk humus.

Kompos memberikan berbagai manfaat terhadap tanah, menurut Prihandini *et al.* (2007) kompos dapat meningkatkan bahan organik tanah, memperbaiki aerasi dan struktur tanah, porositas tanah, drainasi dan kemampuan tanah menahan air. Menurut Setyorini (2006) kompos padat mengandung berbagai unsur hara diantaranya C 14,89%, N 1,80%, P 1,32%, dan Mg 0,5%. Ekstrak kompos yang menggunakan air sebagai bahan pengekstrak, mengandung mikroorganisme yang menguntungkan selain mengandung hara. Ekstrak kompos mengandung sejumlah mikroba seperti *Rhizobacteria*, *Trichoderma*, dan *Pseudomonas spp*, dan mampu meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman (Sylvia, 2004).

Pada penelitian Windari *et al.* (2017) kandungan ekstrak kompos dari pupuk kandang sapi diantaranya C-organik 0,075%, bahan organik 0,130%, N 0,060%, P 0,045% dan K 0,167%, pada penelitian ini menghasilkan tinggi tanaman kangkung lebih tinggi dibanding kontrol. Kompos dapat mempengaruhi mesofauna tanah secara langsung, hal ini disebabkan karena kandungan dalam kompos yang dapat dimanfaatkan oleh mesofauna tanah sebagai sumber nutrisi. Pada penelitian Kromp (1997) menunjukkan bahwa mesofauna seperti *cellombolla* memiliki populasi lebih tinggi pada tanah yang diberikan kompos dibandingkan dengan tanah yang tidak diberikan kompos. Hasil penelitian Koleva *et al.* (2017) menunjukkan bahwa perbedaan komposisi kompos yang digunakan akan mempengaruhi keanekaragaman dan populasi mesofauna tanah.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mempelajari pengaruh pemberian kompos, dan pupuk organik cair terhadap populasi dan keanekaragaman mesofauna tanah pada pertanaman bawang merah (*Allium ascalonicum L.*).

## 2. BAHAN DAN METODE

### 2.1 Rancangan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada Juli sampai Oktober 2018 di Laboratorium Lapangan Terpadu, Universitas Lampung. Identifikasi populasi dan identifikasi keanekaragaman mesofauna tanah dilakukan di Laboratorium Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Rancangan yang digunakan pada penelitian ini adalah RAKL (Rancangan Acak Kelompok Lengkap) yang disusun secara faktorial. Faktor pertama yaitu pemberian 3 jenis POC diantaranya ( $P_1$ ) bonggol pisang, ( $P_2$ ) rimpang nanas, ( $P_3$ ) tandan kosong kelapa sawit. Faktor kedua pemberian kompos yang terdiri dari ( $K_0$ ) tanpa kompos, ( $K_1$ ) kompos padat, ( $K_2$ ) ekstrak kompos. Setiap perlakuan diulang 3 kali dan masing-masing ulangan terdiri dari 9 perlakuan, sehingga diperoleh 27 satuan percobaan. Homogenitas ragam diuji menggunakan uji Barlett, sedangkan uji aditivitas data dengan Uji Tukey. Jika asumsi terpenuhi data dianalisis dengan sidik ragam. Perbedaan nilai tengah diuji dengan uji Duncan Multiple Range Test (DMRT) pada taraf 5%.

## 2.2 Proses Pembuatan Pupuk Organik Cair

Persiapan pembuatan pupuk organik cair (POC) dilakukan dengan menyiapkan alat seperti: bak ember, gunting, golok, selang, botol plastik, thermometer suhu, TDS & EC meter, timbangan dan alat tulis. Bahan yang digunakan pada pembuatan POC yaitu tandan kosong kelapa sawit (TKKS), rimpang nanas, bongol pisang, air kelapa, gula merah dan air cucian beras. Tiap bak drum dengan kapasitas 16 liter masing-masing sebanyak 1,5 kg bahan baku, air cucian beras sebanyak 3 liter, air kelapa sebanyak 3 liter dan gula merah sebanyak 0,25 kg.

Bahan baku yang telah disiapkan dicacah menjadi bagian-bagian yang lebih kecil, ditambahkan gula merah lalu dilarutkan bersama air cucian beras dan kemudian bahan-bahan tersebut dimasukkan ke dalam ember, dan ditambahkan air kelapa kemudian ember dilubangi dan diberi sedikit lubang yang diberi selang. Selang tersebut dihubungkan dengan botol yang sudah terisi air. Lalu diamkan kurang lebih selama 15-21 hari, POC yang sudah jadi akan berbau seperti tape. POC disaring kemudian dimasukkan ke dalam penyimpanan (derigen). Fungsi penambahan gula merah yaitu sebagai sumber C dan N, sedangkan penambahan air cucian beras berfungsi untuk sumber karbohidrat bagi mikroorganisme.

## 2.3 Proses Pembuatan Kompos

Proses pembuatan kompos disiapkan larutan EM4+Gula, untuk satu ulangan dibutuhkan 200 liter larutan EM4+Gula. Larutan tersebut didiamkan minimal selama 1 jam atau lebih. Setelah bahan dan alat sudah siap, kemudian dilakukan proses pencetakan kompos. Dalam pencetakan kompos terdapat 5 lapisan, tiap lapisan terdiri dari 5 sumber bahan organik. Susunan tiap lapisan tersusun seperti pada gambar 2, pada bagian paling bawah di isi secara berurutan jerami padi, kotoran ayam petelur, kotoran ayam pedaging, tandan kosong kelapa sawit dan paling atas yaitu kotoran sapi. Setelah seluruh bahan organik tersusun lalu di taburi urea sebanyak 200 gr, dolomit sebanyak 800 gr, kemudian disiram dengan larutan N fixer & P pelarut sebanyak 1 liter dan larutan EM4+Gula sebanyak 5 liter tiap lapisan. Setelah kompos selesai dicetak, kemudian ditutup menggunakan plastik hingga bagian tertutup semua.

Proses pembuatan ekstrak kompos dilakukan dengan mengekstrak kompos padat menjadi cair. Proses tersebut dilakukan dengan 3 perbandingan ekstrak kompos, yang pertama 1 : 5 (1 kg kompos padat di ekstrak dengan 5 liter air), yang kedua 1 : 10 (kg kompos padat di ekstrak dengan 10 liter air), dan ketiga 1 : 15 (kg kompos padat di ekstrak dengan 15 liter air). Pengekstrakan kompos dilakukan dengan menambahkan 50 g gula pasir bersama dengan air dan kompos yang akan di ekstrak. Bahan diekstrak selama 48 jam menggunakan aerator, setelah 48 jam kemudian larutan disaring untuk diambil ekstrak komposnya. Setelah itu, ketiga perbandingan ekstrak tersebut diuji ke tanaman jagung.

## 2.4 Pemupukan Tanaman Bawang Merah

Pemupukan pada tanaman bawang merah terdiri dari POC, kompos padat, ekstrak kompos, pupuk Urea, SP-36, dan KCl. Pada aplikasi POC dilarutkan 5 ml POC dalam 1 L air dan ekstrak kompos dilarutkan 50 ml ke dalam 1 L air kemudian diaplikasikan sebanyak 3 kali pada 1 MST, 3 MST, dan 5 MST. Aplikasi pupuk kompos padat dilakukan 1 hari sebelum tanam dengan dosis 20 ton/ha<sup>-1</sup>. Aplikasi pupuk tambahan Urea sebanyak 200 kg/ha<sup>-1</sup> dilakukan 3 kali pada 1 MST, 3 MST, dan 5 MST, aplikasi pupuk SP-36 sebanyak 150 kg/ha<sup>-1</sup> diaplikasikan pada 1 MST, dan aplikasi pupuk KCl sebanyak 100 kg/ha<sup>-1</sup> diaplikasikan pada 1 MST. Pupuk tambahan diaplikasikan dengan menambahkan pupuk tunggal (Urea, KCl, SP-36) yang dicampurkan dengan media pasir sebanyak 0,5 kg. Hal ini bertujuan agar pupuk tidak menggumpal dan dapat tercampur dengan merata. Sementara untuk aplikasi pupuk organik cair dilakukan dengan cara melarutkan 5 mL POC ke dalam

1 L air, lalu di aplikasikan ke tanaman sebanyak 200 mL per tanaman. Aplikasi pupuk kompos dilakukan dengan melarutkan 50 mL ekstrak kompos cair ke dalam 1 L air, kemudian diaplikasikan sebanyak 200 mL per tanaman.

## 2.5 Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel tanah awal dilakukan setelah olah lahan, dan pengambilan sampel tanah berikutnya setelah aplikasi pupuk (POC, kompos cair dan padat, pupuk kimia) yaitu 7 HST, dan pengambilan sampel tanah yang terakhir dilakukan setelah panen. Pengambilan sampel tanah dilakukan dengan alat *Ring Sampel*, dengan tinggi 5 cm dan diameter 5,8 cm.

Pengambilan sampel tanah dilakukan secara komposit dari tiga titik setiap petakan percobaan, cara pengambilan sampel tanah yaitu 1 ring sampel diletakkan di titik petakan. Langkah selanjutnya digali pada bagian sisi luar dari ring sampel untuk mempermudah pengambilan ring. Setelah sampel tanah yang sudah didalam ring sampel dimasukan ke dalam plastik dan diberi label. Kemudian dianalisis dilaboratorium Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian.

Sampel tanah dimasukkan ke dalam corong *Tullgren Berlese* yang telah dilengkapi saringan serta bola lampu 25 watt. Botol film yang berisi 30 ml larutan alkohol (70%) kemudian diletakkan di bawah corong *Tullgren Berlese*, dan lampu dinyalakan selama proses ekstraksi berjalan sekitar (48 jam). Mesofauna yang tertampung di dalam botol film diamati menggunakan mikroskop stereo dengan perbesaran 20 hingga 40 kali dan mesofauna yang terekstraksi diidentifikasi berdasarkan ordo, jumlah masing-masing ordo, dan jumlah total ordo (Borror, 1996).

## 2.6 Populasi Mesofauna

Penghitungan populasi mesofauna tanah pada 20, 35, dan 75 HST dilakukan setelah tanah selesai diekstrak menggunakan *tullgren*. Total populasi mesofauna tanah (ekor  $dm^{-3}$ ) yang ditemukan pada setiap sampel ditentukan dengan menggunakan rumus:

$$\text{Total Populasi Mesofauna } (dm^{-3}) = \frac{\text{Jumlah mesofauna tanah (ekor)}}{\text{Volume ring sampel } (dm^{-3})} \quad (1)$$

## 2.7 Indeks Keanekaragaman Mesofauna

Keanekaragaman mesofauna tanah dilihat berdasarkan indeks keanekaragaman dihitung dengan rumus *Shannon-Weaver* (Odum (1983), yaitu:

$$H' = - \sum \left[ \left( \frac{n_i}{N} \right) \ln \left( \frac{n_i}{N} \right) \right] \quad (2)$$

Keterangan:  $H'$  = Indeks keanekaragaman *Shannon-Weaver*,  $n_i$  = Jumlah individu jenis ke- $i$ ,  
 $N$  = Jumlah total individu yang ditemukan

Indeks keanekaragaman menurut *Shanno-Weaver* dibagi menjadi tiga kategori dapat dilihat pada Tabel (1)

Tabel 1. Kriteria Indeks Keanekaragaman *Shannon-Weaver* (Odum, 1983)

Indeks Keanekaragaman ( $H'$ )	Kategori Keanekaragaman
$H' \leq 2$	Rendah
$2 < H' \leq 3$	Sedang
$H' \leq 3$	Tinggi

### 3. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis awal sampel tanah sebelum aplikasi POC dan kompos diperoleh bahwa pH tanah memiliki kriteria mendekati netral, N-total, C-organik, P-tersedia sangat rendah dan K-dd dalam tanah rendah sangat rendah. Hasil analisis unsur hara POC dan kompos pada (Tabel 2). POC yang berasal dari bahan TKKS, rimpang nanas, dan bonggol pisang diperoleh pH tanah sangat masam, sedangkan pada kompos padat pH tanah netral atau sangat tinggi dan pada ekstrak kompos pH tanah masam. N-total, P-total tertinggi terdapat pada kompos padat, Ca, Mg, Fe, K-total tertinggi pada TKKS dan terendah pada kompos padat, sedangkan Mn tertinggi pada ekstrak kompos dan terendah pada TKKS. C-organik tertinggi pada kompos padat dan terendah pada ekstrak kompos.

Aplikasi kombinasi POC dan kompos mempengaruhi kandungan pH, N-total, C-organik, P-tersedia dan K-dd di dalam tanah (Tabel 3). Kandungan P-tersedia tanah akhir mengalami peningkatan dibandingkan dengan tanah awal yaitu dari sedang menjadi sangat tinggi. Pada analisis sifat kimia tanah setelah panen, kandungan N-total C-organik dan K-dd tanah pada semua perlakuan mengalami peningkatan. Akan tetapi, peningkatan N-total dan K-dd tanah pada semua perlakuan tidak diikuti oleh perubahan kriteria.

Hasil analisis ragam (Tabel 4) menunjukkan bahwa semua perlakuan pada pengamatan ke-10 HST tidak pengaruh nyata terhadap populasi mesofauna tanah. Perlakuan POC berpengaruh nyata terhadap populasi mesofauna tanah pada pengamatan 20 dan 35 HST, sedangkan perlakuan pupuk kompos berpengaruh nyata pada pengamatan 35 HST, dan interaksi antara kedua perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap populasi mesofauna tanah selama pertanaman bawang merah.

Hasil uji DMRT pada taraf 5% (Tabel 5) terlihat bahwa populasi mesofauna tanah pada perlakuan POC rimpang nanas (P<sub>2</sub>) dan tandan kosong kelapa sawit (P<sub>3</sub>) nyata lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan POC bonggol pisang (P<sub>1</sub>), namun antara perlakuan POC rimpang nanas (P<sub>2</sub>) dan tandan kosong kelapa sawit (P<sub>3</sub>) tidak berbeda nyata.

Tabel 2. Hasil Analisis Kimia Tanah Sebelum Aplikasi POC dan Kompos

Jenis Analisis	Tanah	Kriteria*
pH Tanah (H <sub>2</sub> O)	6,16	Mendekati Netral
N-total (%)	0,16	Sangat Rendah
P-tersedia (ppm)	12,08	Sangat Rendah
C-organik (%)	0,58	Sangat rendah
K-dd (me/100g)	1,98	Rendah

\*Sumber kriteria: Balittanah.litbang.deptan.go.id (2005).

Tabel 3. Hasil analisis kimia tanah setelah aplikasi pupuk organik cair dan kompos

Perlakuan	pH	N-total (%)	P-tersedia (ppm)	C-organik (%)	K-dd (me/100g)
P <sub>1</sub> K <sub>0</sub>	6,80	0,21	99,57	2,37	1,78
P <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	6,49	0,19	179,22	1,26	1,48
P <sub>1</sub> K <sub>2</sub>	7,14	0,23	187,75	2,40	1,30
P <sub>2</sub> K <sub>0</sub>	7,38	0,23	452,31	1,92	1,47
P <sub>2</sub> K <sub>1</sub>	6,93	0,20	176,37	1,96	1,30
P <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	7,26	0,19	73,96	1,63	1,35
P <sub>3</sub> K <sub>0</sub>	6,72	0,20	244,65	2,55	1,20
P <sub>3</sub> K <sub>1</sub>	6,59	0,19	219,04	1,91	1,58
P <sub>3</sub> K <sub>2</sub>	6,17	0,19	247,49	1,78	1,14

Keterangan: P<sub>1</sub> = POC Bonggol Pisang; P<sub>2</sub> = POC Rimpang Nanas; P<sub>3</sub> = POC tandan kosong kelapa sawit, K<sub>0</sub> = Tanpa kompos; K<sub>1</sub> = Kompos Padat; K<sub>2</sub> = Ekstrak Kompos.

Tabel 4. Hasil Analisis Unsur Hara Pupuk Organik Cair

Jenis/kandungan	Bonggol Pisang	Rimpang Nanas	TKKS	Ekstraks Kompos	Kompos Padat
pH	4,91	3,91	3,87	5,47	8,06
N-total (%)	0,02	0,06	0,02	0,02	1,25
P-total (ppm)	58,4	6,12	40,59	10,02	1,020
K-total (ppm)	2,139	454,21	1,469	859,09	0,76
C-organik (%)	0,36	2,14	2,28	0,12	15,39
Ca (ppm)	905,81	241,86	97,76	340,89	0,76
Mg (ppm)	498,49	181,92	364,87	251,57	0,3
Fe (ppm)	94,01	67,98	4,50	3,51	-
Mn (ppm)	21,48	3,47	2,01	4,46	-

Keterangan : POC bonggol pisang; POC rimpang nanas; POC tandan kosong kelapa sawit (TKKS); ekstraks kompos; kompos padat; (-) = data tidak tersedia

Tabel 5. Rekapitulasi Hasil Analisis Ragam Pengaruh Perlakuan Pupuk Organik Cair dan Kompos terhadap Populasi Mesofauna Tanah selama Pertanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.)

Perlakuan	Populasi mesofauna tanah ( ekor dm <sup>-3</sup> )			
	10 HST	20 HST	35 HST	75 HST
P	tn	*	*	tn
K	tn	tn	*	tn
P x K	tn	tn	tn	tn

Keterangan: SK = sumber keragaman, tn = tidak nyata, \* = berpengaruh nyata, HST = hari setelah tanam, P = pupuk organik cair (POC), K = kompos, P x K = interaksi antara POC dan kompos.

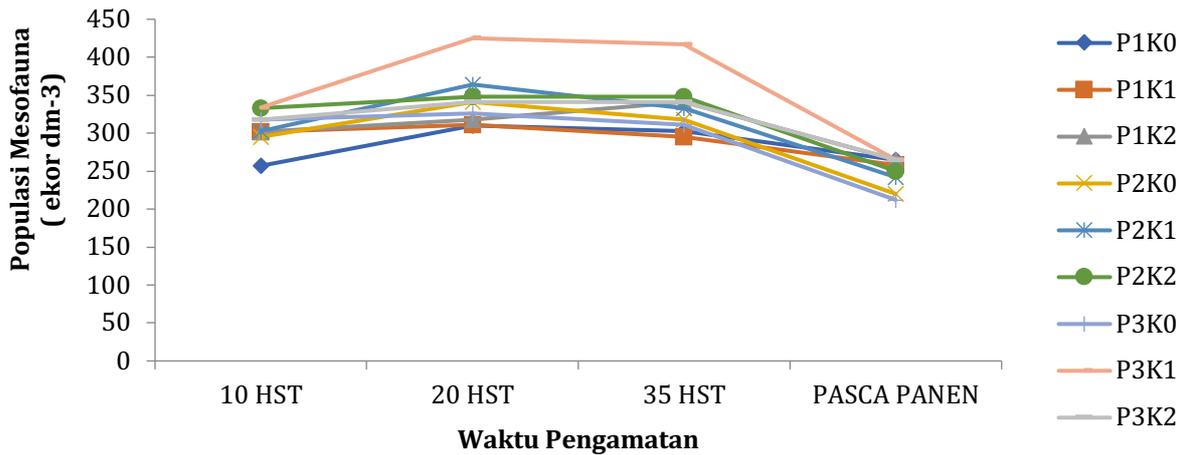
Tabel 6. Pengaruh Jenis POC terhadap Populasi Mesofauna Tanah pada 20 dan 35 HST

Perlakuan	Populasi mesofauna tanah ( ekor dm <sup>-3</sup> )	
	20 HST	35 HST
P <sub>1</sub> (Bonggol Pisang)	105 b	108 b
P <sub>2</sub> (Rimpang Nanas)	117 ab	112 ab
P <sub>3</sub> (TKKS)	121 a	121 a

Keterangan: Nilai tengah yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf 5%.

Hasil uji DMRT diatas pada taraf 5% menunjukkan bahwa populasi mesofauna pada perlakuan ekstrak kompos (K<sub>2</sub>) dan kompos padat (K<sub>1</sub>) nyata, lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan tanpa kompos (K<sub>0</sub>). Namun populasi mesofauna tanah pada perlakuan ekstrak kompos (K<sub>2</sub>) dan kompos pada tidak berbeda nyata.

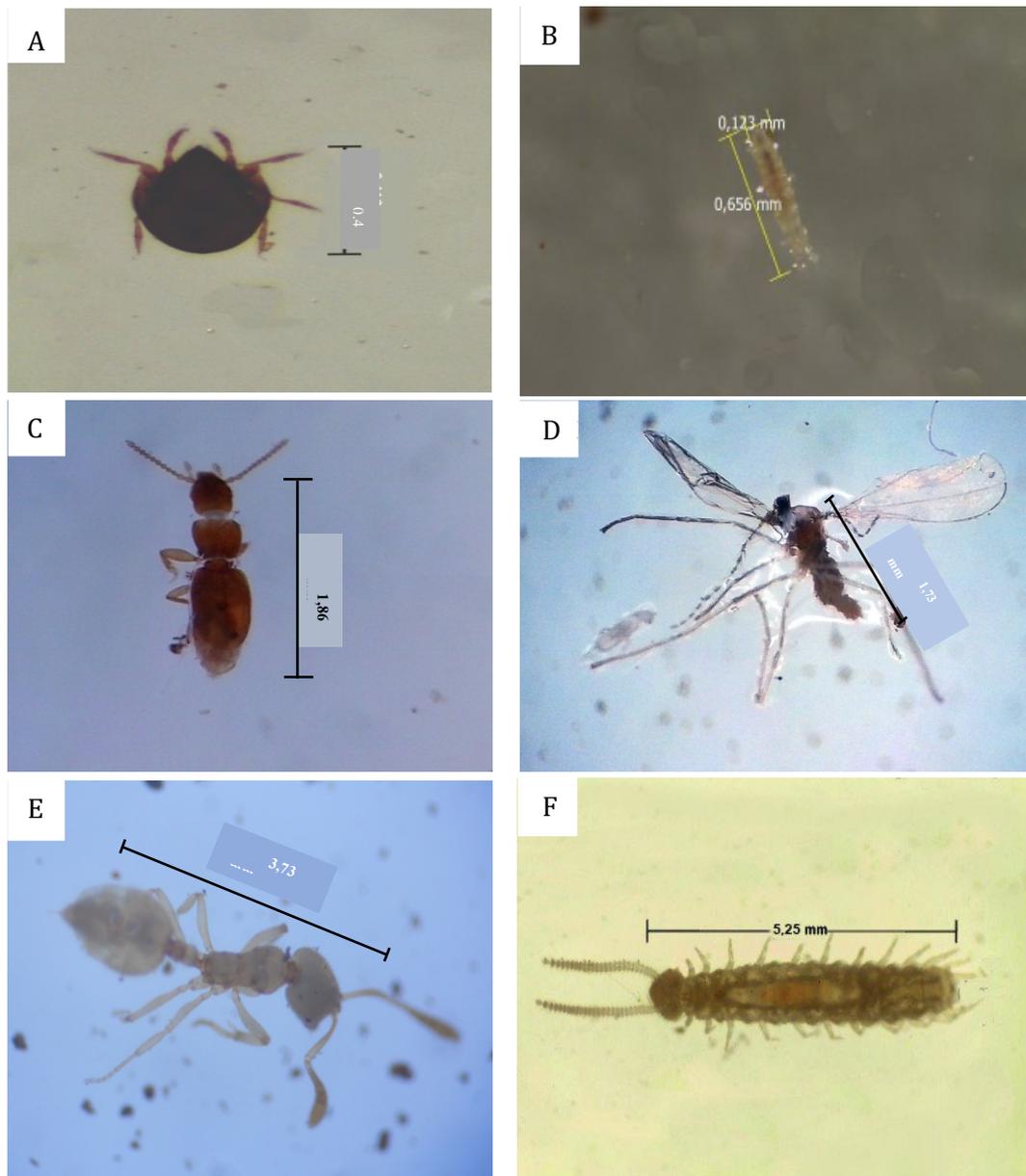
Selama pertumbuhan bawang merah, populasi mesofauna tanah (ekor dm<sup>-3</sup>) yang ditunjukkan pada Gambar 1, pada pengamatan 10 HST populasi mesofauna tanah terendah pada perlakuan P<sub>1</sub>K<sub>0</sub>. Pada pengamatan 20 HST populasi mesofauna tanah meningkat dan populasi tertinggi pada perlakuan P<sub>3</sub>K<sub>1</sub>, sedangkan populasi mesofauna tanah terendah pada perlakuan P<sub>1</sub>K<sub>0</sub>. Pada pengamatan 35 HST populasi mesofauna tanah cenderung stabil dan populasi tertinggi pada perlakuan P<sub>3</sub>K<sub>1</sub> dan populasi mesofauna tanah terendah pada perlakuan P<sub>1</sub>K<sub>1</sub>. Populasi mesofauna tanah pada pengamatan 75 HST atau setelah panen semua perlakuan mengalami penurunan dan populasi terendah terdapat pada perlakuan P<sub>3</sub>K<sub>0</sub> dan P<sub>2</sub>K<sub>0</sub>.



Gambar 1. Dinamika perkembangan populasi mesofauna tanah (ekor  $\text{dm}^{-3}$ ) akibat perlakuan pupuk organik cair dan kompos. Keterangan :  $P_1$  = POC Bonggol Pisang;  $P_2$  = POC Rimpang Nanas;  $P_3$  = POC Tandan Kosong Kelapa Sawit;  $K_0$  = Tanpa kompos;  $K_1$  = Kompos Padat;  $K_2$  = Ekstrak Kompos.

Menurut Afiti (2011) karbon merupakan sumber makanan mikroorganisme tanah, sehingga keberadaan C-organik dalam tanah akan memacu kegiatan mikroorganisme, meningkatkan proses dekomposisi POC di dalam tanah dan juga reaksi-reaksi yang memerlukan bantuan mikroorganisme, misalnya fiksasi nitrogen. Wahyudi (2009) menyatakan bahwa peningkatan C-Organik disebabkan oleh karbon (C) yang merupakan penyusun utama dari bahan organik itu sendiri. Adanya penambahan bahan organik berbanding lurus dengan peningkatan C-organik tanah. Sehingga dengan demikian, pencampuran rimpang nanas, tandan kosong kelapa sawit, bonggol pisang dan air kelapa merupakan bahan organik melalui proses pencairan, yang artinya aplikasi POC akan meningkatkan kandungan bahan organik dalam tanah. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Tobing (2016), bahwa aplikasi POC urin sapi sebagai bahan organik menghasilkan C-Organik lebih tinggi dibandingkan kontrol.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pada pengamatan 10 HST perlakuan POC dan Kompos tidak berpengaruh nyata terhadap populasi mesofauna tanah, sedangkan pada pengamatan 20 HST perlakuan POC berpengaruh nyata terhadap populasi mesofauna tanah. Hal ini diduga POC dan kompos baru terdekomposisi, meningkatnya akar tanaman sehingga substrat aktivitas mikroorganisme meingkat, Sehingga pada lahan tersebut mampu meningkatkan kandungan unsur hara yang dapat meningkatkan populasi mesofauna tanah (Gambar). Menurut Wang *et al.*, (2016) Perubahan populasi mesofauna tanah dipengaruhi oleh pemupukan terutama oleh kuantitas dan kualitas suplai energi dan modifikasi baik sifat fisik dan kimia pada tanah. Berdasarkan hasil penelitian Ananda *et al.*, (2017) jumlah populasi mesofauna tanah perlakuan tanpa bahan organik lebih rendah dibandingkan perlakuan menggunakan bahan organik dan dapat dikatakan bahwa untuk meningkatkan jumlah populasi dan indeks keanekaragaman mesofauna tanah. Bahan organik merupakan faktor penentu populasi mesofauna. Menurut Djuuna (2013) bahwa mesofauna tanah tentu dipengaruhi oleh ketersediaan makanan sebagai sumber energi dan kondisi baik fisik maupun kimia tanah yang mendukung untuk keberlangsungan mesofauna tanah.



Gambar 2. Hasil pengamatan jenis keanekaragaman mesofauna tanah yang didapat pada penelitian pengaruh pemberian pupuk organik cair dan kompos adalah (A) kelas *Arachnida* ordo *Acarina*, (B) (ordo *Collembola*), (C) (*ordo Coleoptera*), (D) (ordo *Diptera*) dan (E) (Ordo *Hymenoptera* dan (F) (Ordo *Sympyla*).

Pengamatan 35 HST perlakuan POC dan kompos berpengaruh nyata terhadap populasi mesofauna tanah. Hal ini diduga karena populasi meningkat karena akar-akar tanaman menyerap pupuk organik cair dan kompos sehingga meningkatkan pertumbuhan tanaman bawang merah. Menurut Lumbantobing *et al.* (2008), pupuk organik yang mengandung mikroba mampu meningkatkan efisiensi penyerapan unsur hara oleh tanaman. Salah satu kelebihan POC adalah mampu mengatasi defisiensi hara secara cepat, dan juga mampu menyediakan hara yang dapat dimanfaatkan oleh tanaman. Pemberian pupuk sangat mempengaruhi pertumbuhan tanaman bawang merah pada fase vegetatif. Unsur hara yang tersedia dalam jumlah yang optimal dan seimbang akan mampu memberikan keseimbangan hara bagi tanaman sehingga memberikan suplai energi dan tempat berlindung bagi mesofauna tanah.

Tabel 7. Pengaruh Jenis Kompos terhadap Populasi Mesofauna Tanah pada 20 dan 35 HST

Perlakuan	Populasi mesofauna tanah ( ekor dm <sup>-3</sup> )	
	20 HST	35 HST
K <sub>0</sub> (Tanpa Kompos)	109 b	106 b
K <sub>1</sub> (Kompos Padat)	112 ab	116 ab
K <sub>2</sub> (Ekstrak Kompos)	122 a	120 a

Keterangan: Nilai tengah yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan DMRT pada taraf 5%.

Setelah panen pengamatan 75 HST perlakuan POC dan kompos tidak berpengaruh nyata terhadap populasi mesofauna tanah. Hal ini diduga sebagian besar mesofauna tanah yang menempel dibagian cengkraman akar-akar dan umbi tanaman bawang merah ikut keluar dari dalam tanah pada saat panen. Selain mesofauna tanah yang terangkut pada saat panen kandungan unsur hara juga ikut terangkut. Hal ini sejalan dengan penelitian Trisilawati *et al.*, (2017) yang menunjukkan bahwa nilai kandungan unsur hara makro tersebut bila diperhitungkan dengan bobot kering batang semua tanaman serai dapur akan menghasilkan nilai hara yang terangkut saat panen untuk masing-masing percobaan.

Perlakuan POC tandan kosong kelapa sawit (P<sub>3</sub>) nyata lebih tinggi terhadap populasi mesofauna tanah dibandingkan dengan perlakuan POC bonggol pisang (P<sub>1</sub>). Hal ini karena kandungan unsur hara tandan kosong kelapa sawit lebih tinggi sehingga POC tandan kosong kelapa sawit mampu menyediakan substrat lebih tinggi bagi mesofauna tanah. Pada penelitian Ananda et al. (2017) aplikasi POC tandan kosong kelapa sawit pada piringan tanamna kelapa sawit mampu meningkatkan populasi mesofauna dikarenakan tandan kosong kelapa sawit memiliki senyawa aromatik dan fenolik yang kemungkinan juga merangsang mesofauna untuk datang ke tempat dimana tandan kosong kelapa sawit diaplikasikan.

Pengaruh pemberian kompos mampu meningkatkan populasi mesofauna tanah. Populasi mesofauna tanah pada perlakuan kompos nyata lebih tinggi terhadap dibandingkan tanpa kompos, karena perlakuan kompos dapat meningkatkan kandungan bahan organik tanah, memperbaiki aerasi dan struktur tanah, porositas tanah, drainase dan kemampuan tanah menahan air (Prihandini *et al.*, 2007). Hasil penelitian Koleva (2017) menunjukkan bahwa perbedaan kompos yang digunakan akan mempengaruhi keanekaragaman dan populasi mesofauna pada suatu tanah.

#### 4. KESIMPULAN

Dari hasil analisis dan pembahasan dalam penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa populasi mesofauna tanah pada perlakuan POC tandan kosong kelapa sawit dan rimpang nanas nyata lebih tinggi dibandingkan POC bonggol pisang pada pengamatan 20 HST. Populasi mesofauna tanah pada perlakuan kompos padat dan perlakuan ekstraks kompos nyata lebih tinggi dibandingkan perlakuan tanpa kompos pada 35 HST. Indeks keanekaragaman mesofauna tanah tertinggi berada pada perlakuan POC rimpang nanas tanpa kompos dibandingkan POC lainnya pada pengamatan 20 HST. Indeks keanekaragaman mesofauna tanah tertinggi berada pada perlakuan POC bonggol pisang dibandingkan POC lainnya pada pengamatan 75 HST. Nilai indeks dominasi dan keanekaragaman mesofauna tanah pada semua kombinasi perlakuan jenis POC dan jenis kompos tergolong rendah. Tidak terdapat interaksi antara jenis POC dengan jenis kompos terhadap populasi dan indeks keanekaragaman mesofauna tanah pada seluruh waktu pengamatan.

## 5. DAFTAR PUSTAKA

- Affiati, S. N. 2011. Keanekaragaman Mesofauna dan Makrofauna Tanah pada Lahan Penambangan Pasir di Kawasan Lereng Gunung Merapi, Kecamatan Kemalang, Kabupaten Klaten. *Skripsi*. Universitas Sebelas Maret. Surakarta. 57 hlm.
- Ananda, R., T. Sabrina, & Sarafuddin. 2017. Dinamika Populasi Mesofauna Tanah Akibat Pemberian Beberapa Jenis dan Cara Aplikasi Bahan Organik Pada Piringan Kelapa Sawit. *Jurnal Agroteknologi* 5(1): 178–184.
- Baldwin, K.R., & J.K. Greefield. 2009. *Composting on Organic Farms*. North Carolina Cooperative Extension Service. NC State University. 21 pp.
- Balittanah. 2005. *Petunjuk Teknis Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air, dan Pupuk*. Balai Penelitian Tanah, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian. Bogor. Jawa Barat. 158 hlm.
- Barnes, R. D. 1987. Invertebrata Zoologi. Sounder College. *Publishing*. New York, pp. 554-568.
- Berlese, A. 1905. Apparecchio Per-raccogliere Presto ed di gran Numero Piccoli Arthropoda. Universitas Harvard. USA. 293 Pp.
- Borrer, D. J., C.A. Triplehorn, & N.F. Johnson. 1996. *Pengenalan Pelajaran Serangga*. (diterjemahkan oleh Soetiyono Partosoedjono). UGM Press. Yogyakarta. 183 hlm.
- Brussaard, I. 1998. Soil fauna, guilds, functional groups, and ecosystems processes. *Journal of Applied Soil Ecology* 9: 123–126.
- Colleman, D.C. & D.A. Crossley. 2003. *Fundamentals of Soil Ecology*. Academic Press. USA. 386 pp.
- Dermiyati. 2015. *Sistem Pertanian Organik Berkelanjutan*. Plantaxia. Yogyakarta. 118 hlm.
- Dindal, D.L. 1990. *Soil Biologi Guide (1st edition)*. John Wiley and Sons. New York. 1376 pp.
- Idinger, J & B. Kromp. 1997. Ground photoeclector evaluation of different arthropod groups in unfertilized, inorganic and compost-fertilized cereal fields in eastern Austria. *Biological agriculture & horticulture* 15(1-4): 171–176.
- Kalia, V.C., V. Sonakya, & N. Raizada. 2000. Anaerobic digestion of banana stemwaste. *Bio resource Technology* 73 (2): 191–193.
- Kethley, J. 1990. *Acarina: Prostigmata (Actinedida)*. In D L Dindal, ed. Soil biology guide. New York J Wiley. Pp 667–756
- Kromp B, & K.H. Steinberger. 1997. Grassy field margins and arthropod diversity: acase study on ground beetles and spiders in Eastern Austria (Coleoptera: Carabidae; Arachnidae: Aranei, Opiliones). *Agric. Ecosyst. Environ* 40:71–93.
- Koleva, L., M. Yodanova, & G. Dimitrov. 2017. Collembola Communities in Different Compost Types as Bioindicator of Substrate Quality. *The Special Issue of 2nd International Agriculture Congress*, 16–18 pp.
- Larink, O. 1997. Springtails and Mites : Important Knots in The Food Web of Soils. in Beneckiser, G. *Fauna in Soil Ecosystem Recycling Process, Nutrient Fluxes, and Agricultur Production*. Marcel Dekker, Inch. New York. pp. 225–253.
- Wang, S., Y. Chen, H. Tan, H. Fan, & H. Ruang. 2016. *Fertilizer Regime Impacts on Abundance and Diversity of Soil Fauna Across a Poplar Plantation Charonosequence in Coastal Eastern China*. *Scientific Reporsts*. 6 (1): 20816.