



# AGROSAINSTEK

## Jurnal Ilmu dan Teknologi Pertanian

Website jurnal : <http://agrosainstek.ubb.ac.id>

### Artikel Penelitian

## Identifikasi dan Toleransi Kemasaman Mesofauna Indigenous Tanaman Lada untuk Pertumbuhan Bibit Lada (*Piper nigrum* L.)

### Identification and Acidity Tolerance of Pepper Indigenous Mesofauna for Pepper Seedling Growth (*Piper nigrum* L.)

Ratna Santi<sup>1\*</sup>, Gusmaini<sup>2</sup>, Mamik Sarwendah<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Agroteknologi, Universitas Bangka Belitung. Jalan Raya Balunujuk Km 12, Bangka 33125

<sup>2</sup>Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat. Jalan Tentara Pelajar No 3, Cimanggu Bogor 16111

<sup>3</sup>Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Kepulauan Bangka Belitung. Jalan Mentok Km 4, Pangkalpinang Bangka 33134

Diterima: 02 Maret 2020/Disetujui: 01 September 2020

#### ABSTRACT

Low soil fertility in Bangka becomes the main problem in permanent pattern of pepper cultivation. Utilization of micro and mesofauna plays a role in the decomposition of organic matter, improving soil structure, recycling of nutrients and reducing nutrient loss. This study aims to identify the potential of mesofauna isolation under the stand of pepper in stimulating the growth pepper seedlings. The initial stage of the activity is the identification and analysis of the abundance of mesofauna soil samples taken from South Bangka production centers of pepper plants. The potential tolerance of mesofauna acidity by growing pot system nursery pepper at different media acidity levels. The results showed that mesofauna obtained from Acari and Collembola species from Neanuridae family, Hypogastruridae, Entomobryidae, Sminthuridae, Cyphoderidae, Mesotigmata. Based on tolerance to mesophyroid pH identified in this study are indifferent groups living on acid and alkaline pH conditions. Mesofauna can improve soil fertility as indicated by an increasing C-organic content, macro nutrients P, K, soil pH and soil aeration. Increasing macro nutrients and improving soil porosity of the planting media will stimulate root development and growth of nursery pepper.

**Keywords:** Acidity; Mesofauna; Pepper growth.

#### ABSTRAK

Rendahnya kesuburan tanah di Bangka menjadi permasalahan utama dalam pola budidaya lada secara menetap. Pemanfaatan mikro dan mesofauna berperan dalam dekomposisi bahan organik, memperbaiki struktur tanah, daur ulang hara dan mengurangi kehilangan hara. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi potensi mesofauna isolasi dibawah tegakan lada dalam memacu pertumbuhan bibit lada. Tahapan awal kegiatan yaitu identifikasi dan analisis kelimpahan mesofauna contoh tanah yang diambil dari Bangka induk dan Bangka Selatan sebagai sentra produksi tanaman lada. Uji potensi toleransi kemasaman mesofauna dengan menumbuhkan bibit lada secara pot sistem pada tingkat kemasaman media yang berbeda. Hasil penelitian menunjukkan mesofauna yang diperoleh jenis Acari dan Collembola dari famili Neanuridae, Isotomidae, Hypogastruridae, Entomobryidae, Sminthuridae, Mesotigmata, Cyphoderidae. Berdasarkan toleransi terhadap pH mesofauna yang teridentifikasi adalah golongan indifferen yang hidup pada kondisi asam dan basa. Mesofauna mampu memperbaiki kesuburan tanah ditunjukkan dengan meningkatnya kandungan C-organik, hara makro P, K, pH tanah dan aerasi tanah. Perbaikan kimia tanah dan porositas tanah akan memacu perkembangan akar dan pertumbuhan bibit lada.

**Kata kunci:** Kemasaman; Mesofauna; Pertumbuhan lada.

\*Korespondensi Penulis.

E-mail : [ratnasanti\\_ubb@yahoo.com](mailto:ratnasanti_ubb@yahoo.com) (R. Santi)

DOI: <https://doi.org/10.33019/agrosainstek.v4i2.122>

## 1. Pendahuluan

Pola budidaya lada di Bangka masih dilakukan dengan sistem pembukaan lahan baru. Masa produksi lada di petani selama 4-5 tahun dengan panen maksimal 3 kali panen. Hal ini menyebabkan besarnya biaya produksi dalam usaha tani lada. Salah satu permasalahan pada budidaya lada di tingkat petani adalah rendahnya tingkat kesuburan tanah. Tanah di Bangka Belitung didominasi oleh jenis tanah ultisol (podsolik merah kuning). Tanah ultisol memiliki sifat tanah dengan fraksi liat 17% - 95%, kejenuhan basa kurang dari 35%, memiliki pH (3,5 - 6,5) reaksi sangat masam hingga agak masam dan memiliki kapasitas tukar kation rendah berkisar 5-16 cmol/kg tanah liat (Santi *et al.* 2018). Kesuburan tanah ultisol dapat diperbaiki salah satunya dengan memanfaatkan mikrofauna dan mesofauna tanah seperti Collembola dan Acarina.

Fauna tanah berperan sebagai indikator kualitas kesuburan tanah tanah (Menta 2012; Ibrahim *et al.* 2014). Mikrofauna dan mesofauna tanah berperan dalam pembentukan struktur tanah, stabilitas agregat dan secara alami membantu terjadinya proses siklus hara di dalam tanah. Fauna tanah merupakan bagian dari komponen ekosistem tanah yang berperan dalam memperbaiki struktur tanah melalui peningkatan ruang pori, aerasi, kapasitas penyimpanan air, dekomposisi bahan organik dan pencampuran partikel tanah (Saraswati *et al.* 2007). Struktur yang kompleks dari tanah, komponen biotik dan abiotik mempengaruhi pengontrolan degradasi bahan organik dan proses siklus hara tanah (Menta 2012). Mesofauna tanah merupakan hewan tanah yang memiliki ukuran tubuh 100  $\mu\text{m}$  < 2 mm seperti Collembola, Acarina, Enchytraida, dan Rotifera tanah (Ibrahim *et al.* 2014).

Permukaan tanah merupakan habitat utama mesofauna karena pada lapisan tersebut terdapat beragam organisme dan banyak mengandung hara dan karbon dalam bentuk bahan organik. Campuran bahan tanaman bersama kotoran dari organisme tanah akan meningkatkan area pengikatan maupun pemecahan bagi mikroorganisme, melalui proses mineralisasi, perubahan senyawa organik ke senyawa inorganik sederhana yang tersedia bagi tanaman. Ketersediaan sumber energi di dalam tanah dan struktur tanah, mineral, komposisi bahan organik dan tata air tanah mempengaruhi aktivitas mesofauna tanah tanah (Culliney 2013). Kehidupan fauna tanah sangat tergantung pada habitatnya, karena keberadaan dan kepadatan populasi suatu jenis fauna tanah di suatu daerah sangat ditentukan oleh faktor lingkungan tanah (Rahmawati 2004; Andri *et al.* 2016).

Aktivitas mesofauna dipengaruhi oleh ketersediaan energi dan hara bagi mesofauna tanah.

Peningkatkan perkembangan dan aktivitas mesofauna tanah dan akan berdampak positif bagi kesuburan tanah (Hilman & Handayani 2013). Erniyani *et al.* (2010), menginformasikan kehidupan mesofauna tanah sangat tergantung pada faktor lingkungan abiotik dan biotik disekitarnya seperti suhu, kelembaban tanah, pH tanah, porositas tanah. Mesofauna dalam metabolismenya mengeluarkan *feces* yang mengandung berbagai hara dalam bentuk tersedia bagi tanaman dan kehidupan lainnya yang ada dalam tanah.

Kelimpahan dan keanekaragaman mesofauna dan makrofauna tanah berkaitan erat dengan ketersediaan bahan organik tanaman tanah (Rahmawati 2004; Ananda *et al.* 2007). Hasil penelitian tanah Wulandari *et al.* (2007), hubungan antara laju dekomposisi bahan organik tanaman dengan indeks keanekaragaman mesofauna, makrofauna dalam tanah dan permukaan tanah menunjukkan hubungan negatif. Kenaikkan laju dekomposisi bahan organik tanaman maka akan diikuti penurunan indeks keanekaragaman mesofauna dan makrofauna tanah. Culliney (2013), menginformasikan Acarina banyak terdapat di hutan dan padang rumput. Collembola banyak di hutan conifer, tetapi umumnya Collembola terutama terdapat pada tanah pertanian.

Fauna tanah merupakan bagian dari ekosistem tanah, oleh karena itu dalam mempelajari ekologi fauna tanah faktor fisika-kimia tanah selalu diukur. Faktor fisika yang mempengaruhi aktivitas mesofauna tanah suhu, kadar air, porositas, dan tekstur tanah. Sedangkan faktor kimia yaitu pH, salinitas, kadar organik tanah dan mineral tanah. Pengukuran pH tanah sangat diperlukan dalam melakukan penelitian mengenai fauna tanah (Andri *et al.* 2016; Rahmawati 2004). Gillet & Ponge (2004) mempelajari toleransi species *Acidophilic* Collembola pada kondisi kemasaman tanah dan reaksi mite (tungau) terhadap kemasaman tanah. Hilman & Handayani (2013), menginformasikan keberadaan, keanekaragam dan penyebaran mesofauna tanah di tiga lokasi pengamatan di Belitung berbeda tergantung pada perubahan sifat fisik dan kimia tanah. Selain itu adanya faktor ketersediaan energi dan sumber makanan bagi mesofauna seperti bahan organik dan biomassa hidup yang semuanya berkaitan dengan aliran siklus karbon dalam tanah.

Penelitian potensi mikro dan mesofauna indigenus dalam kesuburan tanah melalui isolasi dan seleksi mesofauna tanah masih perlu dilakukan. Suatu kajian karakteristik dan adaptasi mesofauna indigenus isolasi dari pertanaman lada Bangka. Mesofauna toleran terhadap kemasaman tanah berpotensi memperbaiki struktur tanah serta

memacu pertumbuhan lada. Hasil penelitian diharapkan menjadi dasar untuk membuat satu paket teknologi yang dapat meningkatkan produktitas lada di Bangka Belitung.

## 2. Bahan dan Metode

### *Pengambilan Sampel Tanah dan Data Mesofauna*

Pengambilan sampel tanah dan mesofauna dari tiga sentra kebun lada yaitu Desa Petaling Kabupaten Bangka dan Desa Bukit Terap, Desa Jeriji Tobaali Bangka Selatan. Setiap lokasi diambil dua titik sampel. Titik koordinat pengambilan sampel dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Lokasi dan titik koordinat pengambilan sampel data mesofauna

Lokasi	Kode	Koordinat
Jeriji	J1	S 2° 51' 21,593" E 106° 27' 5,803"
	J2	S 2° 51' 22,671" E 106° 27' 4,774"
Bukit Terap	T1	S 2° 59' 24,351" E 106° 36' 1,274"
	T2	S 2° 59' 25,268" E 106° 36' 59,667"
Petaling	P1	S 2° 06,233" E 105° 58,354"
	P2	S 2° 06,871" E 105° 57,012"

Waktu pengambilan sampel dilakukan bulan April tahun 2018. Pengambilan contoh tanah komposit menggunakan metode diagonal sebanyak 5 titik contoh pada tiap lokasi. Penentuan titik contoh menggunakan teknik *purposive sampling*. Contoh tanah diambil menggunakan auger pada kedalaman 0-30 cm dari permukaan tanah.

Keanekaragaman dan kelimpahan mesofauna dibawah tegakan lada ditentukan dengan metode pencuplikan contoh tanah (PCT) dengan menggunakan *ring sampler*. Penentuan contoh tanah untuk isolasi mesofauna dibawah tegakan lada menggunakan teknik *Purposive Sampling*. Pengambilan lima titik PCT pada setiap tanaman lada terpilih dengan kriteria kebun dekat dengan sumber air, umur tanaman lada diatas 5 tahun dengan tanaman subur dan sehat. Pengambilan tanah dilakukan pada kedalaman 0-20 cm dari permukaan tanah. Contoh tanah dibungkus dengan aluminium foil dan dilubangi agar tetap ada pertukaran udara.

Mesofauna tanah di koleksi dengan metode ekstraksi tanah corong *Barlese-Tullgreen* yang dimodifikasi tanah (Saraswati et al. 2007). Pemisahan mesofauna dengan penyaringan berdasarkan konsep fototaksis negatif dengan

penyinaran menggunakan cahaya lampu listrik 10 watt selama 48 jam. Contoh tanah diletakkan dimasukkan kedalam saringan dan diletakkan diatas corong. Ujung corong terhubung dengan botol koleksi mesofauna. Mesofauna yang berada di dalam contoh tanah akan jatuh kedalam botol ukuran 100 ml yang berisi formalin 4%. Mesofauna yang terjaring kemudian disimpan dalam botol plastik/kain katun dan diberi alkohol 75% untuk diidentifikasi.

Identifikasi specimen mesofauna secara morfologi dibawah mikroskop binokuler menggunakan cawan petri. Identifikasi mesofauna mengacu pada buku *Metode Analisis Biologi Tanah* (Saraswati et al. 2007), *Collembola ekor pegas tanah* (Suharjono et al. 2012) dan buku *Mengenai Fauna Tanah dan cara Identifikasinya tanah* (Anwar & Ginting 2013). Mesofauna yang dikoleksi kemudian dianalisis keanekaragaman dan kekayaan mesofauna pada tiap lokasi. Keanekaragaman dari mesofauna diukur menggunakan Indeks Diversitas Shanon-Wiener. Sedangkan kekayaan jenis mesofauna diukur menggunakan Indeks kekayaan Margalef tanah (Magurran 1988).

### *Pengujian Toleransi Kemasaman Tanah dan Pertumbuhan Bibit Lada*

Pengujian toleransi mesofauna dan pertumbuhan bibit lada dilakukan skala rumah kaca (*pot system*) di Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Bangka. Pengujian toleransi dilakukan dengan menumbuhkan mesofauna tanah pada media tanah Ultisol dengan tingkat kemasaman tanah yang berbeda. Rancangan yang digunakan adalah rancangan Acak kelompok lengkap (RAK) dengan 3 ulangan dan 2 faktor perlakuan. Faktor pertama adalah pH tanah, yaitu : 4,5 (masam), agak masam 5,6 dan 6,6 (netral). Faktor kedua adalah asal mesofauna, yaitu : Collembola, Acarina 1 (contoh tanah lokasi petaling) dan Colembola, Acarina 2 (contoh tanah lokasi Bukit Terap). Setiap perlakuan terdiri atas 6 tanaman sehingga total unit penelitian adalah 108 pot.

Pengaturan pH media dilakukan melalui penambahan Ca(OH)<sub>2</sub> dan penambahan bahan organik yang telah terdekomposisi. Sebanyak 8 kg tanah ultisol dimasukkan kedalam pot plastik volume 10 liter. Kemudian ditambahkan 2 kg masing-masing tanah yang diketahui mengandung Collembola dan Acarina berdasarkan survey awal. Contoh tanah diinkubasi pada media semai selama 4 minggu dengan diberi perlakuan serasah bahan organik. Selama masa inkubasi dilakukan penyiraman media tumbuh mesofauna. Media diinkubasi selama 3 minggu sebelum penanaman. Selanjutnya media ditanami bibit lada dengan

kriteria telah berakar, mempunyai daun 2-3 helai dengan jumlah ruas 2-3 buah. Pengujian toleransi dan pertumbuhan bibit lada dilakukan selama 12 minggu.

Variabel penelitian meliputi respon pertumbuhan bibit lada, analisis keanekaragaman dan kelimpahan mesofauna serta kondisi iklim medium pertumbuhan. Data kuantitatif dianalisis menggunakan uji F dan dilanjutkan dengan Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf  $\alpha$  (alpha) 5%. Data dianalisis menggunakan software aplikasi SAS (*Statistical Analysis Sistem*). Data kualitatif di sajikan dalam bentuk gambar dan narasi.

### 3. Hasil

Berdasarkan hasil analisis tanah tiga lokasi penelitian termasuk golongan agak masam. Kandungan hara makro N, K dan C organik pada tiga lokasi sampel tanah berkisar antara rendah sampai sedang. Sedangkan P tergolong sedang sampai dengan tinggi (Tabel 2). Berdasarkan karakteristik kesuburan tanah menunjukkan bahwa di daerah Petaling memiliki tingkat kesuburan yang lebih baik dibandingkan dengan di Bangka Selatan (Bukit Terap dan Jeriji). Hal tersebut dilihat dari hasil analisis sifat kimia tanah, baik pH, C/N rasio, KTK, C-organik, N, P, dan K. Hal yang sama pada lokasi tersebut adalah teksturnya yang didominasi 70 % pasir.

Berdasarkan tahapan kegiatan koleksi mesofauna yang telah dilakukan didapatkan beberapa jenis mesofauna tanah isolasi dari areal pertanaman lada di sentral produksi lada di Bangka. Jenis mesofauna (*Collembola* dan *Acarina*) yang ditemukan adalah famili *Neanuridae*, *Hypogastruridae*, *Entomobryidae*, *Sminthurida*, *Isotoidae*, *Mesotigmatidmite* (Gambar 1, 2 dan 3). Selanjutnya berdasarkan perhitungan indeks keragaman dan kekayaan jenis mesofauna kategori sedang untuk semua sample Petaling, desa Jeriji dan Bukit Terap Bangka Selatan (Tabel 3).

Hasil pengujian toleransi kemasaman menunjukkan terjadi perbaikan media tanam untuk pertumbuhan bibit lada (agak masam) setelah perlakuan. Secara kuantitas pH media tanam mendekati netral. Sejalan dengan kenaikan pH kandungan C-organik setelah perlakuan pemberian mesofauna meningkat dari rata-rata 2,28 (Sedang) menjadi rata-rata 3,88 (Tinggi) (Tabel 4). Hasil pengujian toleransi kemasaman menunjukkan terjadi perbaikan porositas menjadi lebih baik daripada media tanam awal setelah perlakuan (Tabel 5).

Tabel 2. Hasil analisis sifat fisik dan kimia awal tanah lokasi isolasi mesofauna

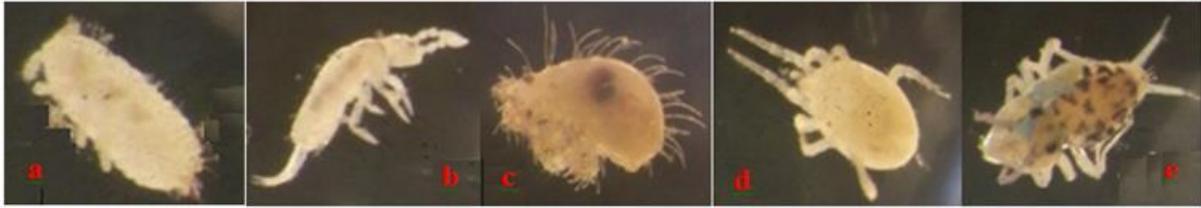
Parameter Uji		Hasil pengukuran		
		Petaling	Bukit Terap	Jeriji
N-Total	%	0,20	0,14	0,21
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> HCl	mg 100 g <sup>-1</sup>	51	10	17
K <sub>2</sub> O HCl	mg 100 g <sup>-1</sup>	6	3	5
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> Olsen	ppm	103	30	116
K	C mol (+) kg <sup>-1</sup>	0,08	0,03	0,07
Na	C mol (+) kg <sup>-1</sup>	0,06	0,06	0,06
Ca	C mol (+) kg <sup>-1</sup>	3,86	2,72	2,37
Mg	C mol (+) kg <sup>-1</sup>	1,45	1,31	1,75
C-organik	%	2,67	2,13	2,06
pH (H <sub>2</sub> O)	-	6,5	5,6	5,7
Al <sup>3+</sup>	C mol (+) kg <sup>-1</sup>	0,06	0,08	0,06
H <sup>+</sup>	C mol (+) kg <sup>-1</sup>	0,16	0,29	0,24
KTK	C mol (+) kg <sup>-1</sup>	11,86	9,27	9,35
KB	%	46	44	45
Tekstur Pasir	%	70	71	70
Tekstur Debu	%	5	7	9
Tekstur Liat	%	25	22	21

Keterangan : Dianalisis di Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat, Bogor. Penilaian status sifat kimia tanah berdasarkan [Eviati & Sulaeman \(2009\)](#).

Tabel 3. Indeks Keragaman mesofauna hasil koleksi lokasi sentra produksi lada di Bangka

Lokasi	H'	Dmg	E	Bobot tanah (gr)	H' sedang
Bukit Terap	2,179	2,172	0,946	308,78	H' sedang
Jeriji	1,889	1,969	0,908	309,67	H' sedang
Petaling	1,885	1,764	0,927	300,46	H' sedang

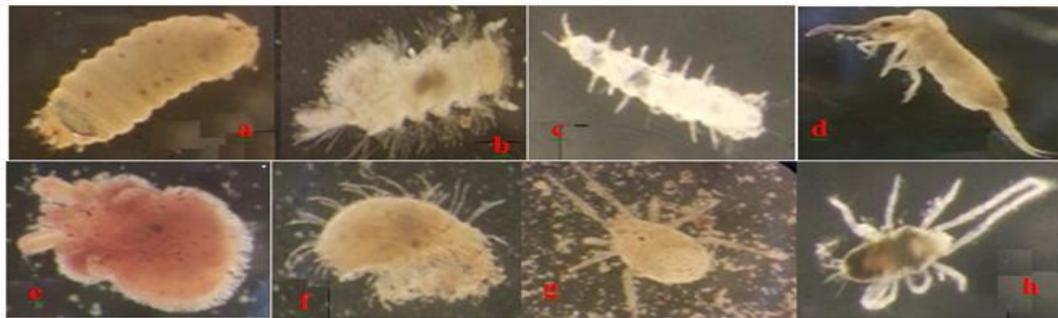
Keterangan : H' = indeks keanekaragaman mesofauna tanah (Shanon -Wiener); Dmg = indeks kekayaan jenis mesofauna tanah (indeks Margalef); E = Kemerataan jenis mesofauna tanah ([Magurran, 1988](#)).



Gambar 1. Mesofauna di lokasi areal pertanaman lada Jeriji: Collembola (a) Famili Neanuridae, (b) Famili Cyphoderidae, (c) Famili Sminthuridae; Acarina (d,e) Famili Oppidae/ Famili Mesotigmata).



Gambar 2. Mesofauna di lokasi areal pertanaman lada Petaling : Collembola (a) Famili Neanuridae, (b) Famili Entomobryidae (c) Famili Cyphoderidae, (d) Famili Sminthuridae.



Gambar 3. Mesofauna di lokasi areal pertanaman lada Bukit Terap: Collembola (a-b) Famili Neanuridae, (c) Famili Isotomidae, (d) Famili Cyphoderidae, (e-f) Famili Sminthuridae; Acarina (g-h) Famili Oppidae /Mesotigmata.

Tabel 4. Pengaruh mesofauna dan kemasam tanah terhadap sifat tanah

Perlakuan media	Sifat Kimia Tanah				
	pH	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K	N	C-Organik
Mesofauna 1 + netral (pH 6,6)	6,60	102,78 (T)	0,34 (T)	0,20 (R)	3,99 (T)
Mesofauna 1 + masam (pH 4,5)	6,49	142,81 (T)	0,35 (T)	0,19 (R)	3,83 (T)
Mesofauna 1 + agak masam (pH 5,6)	6,32	228,62 (T)	0,39 (S)	0,21 (S)	3,79 (T)
Mesofauna 2 + netral (pH 6,6)	6,74	141,98 (T)	0,30 (S)	0,20 (R)	3,94 (T)
Mesofauna 2 + masam (pH 4,5)	6,12	156,04 (T)	0,38 (S)	0,22 (S)	3,90 (T)
Mesofauna 2 + agak masam (pH 5,6)	6,80	170,94 (T)	0,42 (S)	0,23 (S)	3,86 (T)

Keterangan : Mesofauna 1 lokasi Petaling; mesofauna 2 lokasi Bukit Terap. Penilaian status sifat kimia tanah berdasarkan [Eviati & Sulaeman \(2009\)](#). Status T= Tinggi; S= Sedang; R= Rendah

Tabel 5. Pengaruh Mesofauna dan kemasaman tanah terhadap porositas tanah

Perlakuan media	Porositas tanah (%)	
	Awal Percobaan	Akhir Percobaan
Mesofauna 1 + netral (pH 6,6)	27,33	40,06
Mesofauna 1 + masam (pH 4,5)	28,0	50,1
Mesofauna 1 + agak masam (pH5,6)	28,0	44,83
Mesofauna 2 + netral (pH6,6)	27,66	46,1
Mesofauna 2 + masam (pH 4,5)	28,00	52,53
Mesofauna 2 + agak masam (pH 5,6)	27,00	44,56

Keterangan : Mesofauna 1 lokasi Petaling; Mesofauna 2 lokasi Bukit Terap

Respon pertumbuhan lada dengan pemberian tanah mengandung mesofauna dengan berbagai tingkat kemasaman menunjukkan respon beragam. Tinggi awal bibit lada untuk semua perlakuan diusahakan seragam yaitu 14-15 cm. dan terdiri atas 3-4 ruas. Tingkat kemasaman tanah dan jenis mesofauna yang didapatkan setelah 3 (tiga) periode waktu tumbuh mempengaruhi tinggi bibit lada. Perlakuan mesofauna Petaling dan mesofauna Bukit Terap pada tanah masam (pH 4,5-5,5) menunjukkan pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah daun, dan jumlah ruas yang lebih baik dari perlakuan lainnya (Tabel 6, 7, 8, dan 9).

Pertambahan tinggi tanaman lada, jumlah daun dan jumlah ruas berbeda pada berbagai perlakuan

media dan asal mesofauna. Hasil uji BNT menunjukkan pertambahan tinggi, jumlah daun dan jumlah ruas pada media masam dengan penambahan mesofauna Petaling berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Perlakuan media pH masam dengan mesofauna Petaling menunjukkan rata-rata penambahan tertinggi pada semua parameter respon tanaman selama 2 minggu. Secara umum perlakuan pH netral dengan penambahan mesofauna petaling menunjukkan nilai terendah pada hamper semua parameter pertumbuhan bibit lada selama umur 12 minggu (Tabel 6, 7, 8, dan 9).

Tabel 6. Pengaruh interaksi pH media dan asal mesofauna terhadap pertambahan tinggi bibit lada pada berbagai periode tumbuh

Perlakuan media	Umur (HST)		
	0-28	28-56	56-84
Mesofauna 1 + netral (pH 6,6 )	8,55b	10,44b	16,67c
Mesofauna 1 + masam (pH 4,5)	10,23a	12,11a	30,00a
Mesofauna 1 + agak masam (pH5,6)	8,89ab	11,37ab	20,33abc
Mesofauna 2 + netral (pH 6,6)	8,11b	10,45b	18,89bc
Mesofauna 2 + masam (pH 4,5)	10,00a	12,26a	26,67ab
Mesofauna 2 + agak masam (pH5,6)	8,12b	10,89b	23,96abc

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang samatidak berbeda nyata pada taraf kepercayaan 95%.

Tabel 7. Pengaruh interaksi pH media dan asal mesofaunaterhadap pertambahan jumlah daun bibit lada pada berbagai periode tumbuhan

Perlakuan media	Umur (HST)		
	0-28	28-56	56-84
Mesofauna 1 + netral (pH6,6)	3,44bc	5,45ab	6,78ab
Mesofauna 1 + masam (pH4,5)	4,80a	6,56a	8,44a
Mesofauna 1 + agak masam (pH5,6)	3,67bc	6,11ab	6,33b
Mesofauna 2 + netral (pH6,6)	3,89abc	5,55ab	7,00ab
Mesofauna 2 + masam (pH4,5)	4,45ab	6,43ab	8,00ab
Mesofauna 2 + agak masam (pH5,6)	3,28c	5,11b	7,03ab

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang samatidak berbeda nyata pada taraf kepercayaan 95%.

Tabel 8. Pengaruh interaksi pH media dan asal mesofauna terhadap pertambahan jumlah ruas lada pada berbagai periode tumbuh

Perlakuan media	Umur (HST)		
	0-28	28-56	56-84
Mesofauna 1 + netral (pH6,6)	1,33b	2,67ab	3,78b
Mesofauna 1 + masam (pH4,5)	2,78a	3,44a	5,44a
Mesofauna 1 + agak masam (pH5,6)	1,55b	3,11ab	4,22ab
Mesofauna 2 + netral (pH5,6)	1,44b	2,67ab	4,22ab
Mesofauna 2 + masam (pH5,6)	2,11ab	3,00ab	5,33a
Mesofauna 2 + agak masam (pH5,6)	1,67b	2,44b	4,11ab

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang samatidak berbeda nyata pada uji taraf kepercayaan 95%.

Tabel 9. Pengaruh Mandiri Kemasaman media tanah terhadap Pertambahan Tinggi, Jumlah Daun dan Jumlah Ruas Bibit Lada pada Berbagai Periode Tumbuh

Perlakuan	Pertambahan Tinggi (cm)			Pertambahan Daun (helai)			Pertambahan Ruas (buah)		
	0 -28	28 -56	56 -84	0 -28	28 -56	56 -84	0 -28	28 -56	56 -84
Netral (pH 6,6)	8,33b	10,45c	17,78b	3,67b	5,50	6,89ab	1,39b	2,67	4,00b
masam (pH 4,5)	10,11a	12,19a	28,34a	4,62a	6,50	8,22a	2,45a	3,22	5,39a
Agak masam (pH 5,6)	8,50b	11,13b	22,15 ab	3,47b	5,61	6,68b	1,61b	2,78	4,17b

Keterangan : angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada uji pada taraf kepercayaan 95%.

Tabel 10. Indeks Keragaman mesofauna hasil pengujian toleransi kemasaman

Perlakuan	H'	Dmg	E	Bobot tanah (gr)	Keterangan Indeks
Mesofauna 1 +netral pH 6,6	0,839269	0,679246	0,76393	273,80	Rendah
Mesofauna 1 + masam pH 4,5	1,007193	0,593948	0,91678	282,30	Rendah
Mesofauna 1 + agak masam pH 5,6	0,974314	0,629316	0,88685	293,70	Rendah
Mesofauna 2 + netral pH 6,6	0,942675	0,679247	0,85806	310,80	Rendah
Mesofauna 2 + masam pH 4,5	0,936888	0,606826	0,85279	253,15	Rendah
Mesofauna 2 + agak masam pH 5,6	0,8392696	0,679246	0,76393	273,80	Rendah

Keterangan : H' =Indeks keanekaragaman mesofauna tanah (Shanon -Wiener); Dmg = Indeks kekayaan jenis mesofauna tanah (indeks Margalaf); E = Kemerataan jenis mesofauna tanah; Mesofauna 1 = Collembola, Acarina berasal dari contoh tanah lokasi Petaling); Mesofauna 2 = Collembola, Acarina berasal dari contoh tanah lokasi Bukit Terap.

Berdasarkan pengujian toleransi mesofauna yang telah dilakukan didapatkan jenis mesofauna tanah yang selalu terisolasi dari semua sampel uji perlakuan. Mesofauna (Collembola dan Acarina) yang ditemukan berasal dari famili Isotomidae, Hypogastruridae, Neanuridae. Berdasarkan pengamatan, jenis mesofauna dari golongan Acari lebih dominan daripada Collembola. Hasil perhitungan indeks keragaman dan kelimpahan mesofauna pada pengujian kemasaman diperoleh bahwa semua perlakuan kemasaman menunjukkan indeks keragaman rendah (Tabel 10).

#### 4. Pembahasan

Terdapat keanekaragaman habitat sehubungan pH pada jenis mesofauna tanah (Erniyani et al. 2010). Fauna tanah dapat digolongkan sebagai asidofil (hidup pada pH tanah masam), kalsinofil (hidup pada pH tanah basa) dan indifferen (hidup pada pH tanah masam maupun basa). Diduga mesofauna yang teridentifikasi pada penelitian ini adalah indifferen. Penelitian Mukti et al. (2004), menginformasikan nilai pH sangat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan mesofauna tanah. Terdapat korelasi negatif antara pH dengan indeks keragaman. Mesofauna tanah dari jenis collembola dan Acari dominan berada pada areal penelitian yang bersifat masam (pH 4,5-5,5). Gillet & Ponge

(2004), melaporkan kemampuan berkoloni collembola toleran asam pada pH 4,4 pada tanah tercemar polutan. Famili Isotomidae species *Isotomid folsomia quadriculata* merupakan salah satu dari 23 spesies yang berkolonisasi pada tanah tercemar. Hasil penelitian Santi et al. (2018), menunjukkan terdapat hubungan yang erat antara karakteristik tanah kemasaman tanah (nilai pH), suhu tanah dan kelembaban tanah terhadap indeks kelimpahan mesofauna tanah.

Peranan mesofauna pada kondisi tanah masam (pH 4,5-5,5) lebih baik dibandingkan dengan kondisi tanah netral maupun agak masam. Adanya aktivitas mesofauna ditunjukkan dengan lebih besarnya porositas setelah percobaan dibanding dengan sebelum percobaan (Tabel 5). Selain itu terjadi peningkatan kesuburan tanah dengan pemberian mesofauna pada tingkat kemasaman tanah, komponen sifat kimianya antara lain P, K dan pH tanah (Tabel 4). Jika dilihat dari keragaan tanaman lada di pembibitan dengan pemberian mesofauna dan beberapa tingkat kemasaman tanah, dan data yang diperoleh bahwa pada mesofauna Bukit Terap lebih toleran terhadap tingkat kemasaman tanah. Hal tersebut ditunjukkan oleh pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah daun dan ruas yang sama (Tabel 6, 7, 8, dan 9).

Hasil penelitian menunjukkan pemberian mesofauna mampu meningkatkan pertumbuhan

tanaman lada di pembibitan dengan pemberian mesofauna dari kedua daerah Bangka Induk dan Bangka Selatan pada kondisi lahan masam (pH 4,5-5,5). Berdasarkan hasil analisa kimia tanah mesofauna mampu memperbaiki kesuburan tanah ditunjukkan dengan ada peningkatan sifat kimia tanah yaitu kadar P, K, pH tanah dan kandungan bahan organik tanah. Terdapat hubungan erat antara peningkatan kelimpahan mesofauna dengan kandungan C-organik di dalam tanah pada areal pertanaman lada. Meningkatnya kelimpahan mesofauna tanah diikuti dengan peningkatan kandungan C-organik di dalam tanah. Kelimpahan mesofauna Petaling dengan ditemukan 57 individu mesofauna tanah lebih banyak dari lokasi lainnya. Area pertanaman lada didominasi oleh collembola famili Entomobrydae dengan jumlah individu 26 individu dengan kepadatan relatif 45,6% (Santi *et al.* 2018). Selain pH, kehidupan mesofauna juga berhubungan dengan kandungan air tanah, porositas tanah, suhu tanah dan keberadaan hara makro seperti N, P, K dalam tanah. Manu *et al.* (2016), menginformasikan tungau (Acari) sebagian kelompok invertebrata yang paling melimpah di dalam tanah dan peka terhadap pH, unsur hara N dan carbon, bahan organik, suhu dan kadar air tanah.

Secara umum aktivitas mesofauna akan berhubungan erat dengan kandungan bahan organik tanah. Tarumingkeng (2000) dan Rahmawati (2000) menyatakan kelompok aktivitas mesofauna Acari akan menambah kandungan bahan organik di dalam tanah. Hasil analisis tanah pada penelitian ini menunjukkan perlakuan mesofauna belum mampu memperbaiki penambahan kandungan bahan organik di dalam tanah. Hasil ini sejalan dengan hasil penelitian Wulandari *et al.* (2007), terjadi kenaikan laju dekomposisi bahan organik tanaman maka akan diikuti penurunan indeks keanekaragaman mesofauna dan makrofauna tanah, dan sebaliknya apabila laju dekomposisi bahan organik tanaman mengalami penurunan maka pada indeks keanekaragaman mesofauna dan makrofauna tanah akan mengalami kenaikan.

Rendahnya populasi mesofauna berhubungan dengan rendahnya aktivitas mesofauna sebagai pendegradator bahan organik. Terdapat hubungan yang erat antara ketersediaan bahan organik dengan peningkatan aktivitas mikrofauna tanah (Wulandari *et al.* 2007; Hilman & Handayani 2013). Populasi mesofauna tanah dan aktivitas mesofauna sangat dipengaruhi oleh ketersediaan bahan organik dalam lingkungan mereka (Ananda *et al.* 2017). Penambahan bahan organik berupa pupuk kandang dan serasah sisa tanaman pada penelitian di lapangan bertujuan untuk sebagai sumber energi

awal mikroba dan menambah kelembaban tanah yang diperlukan oleh mesofauna.

Keberadaan biota tanah sangat berperan dalam proses dekomposisi, aliran karbon, siklus unsur hara dan perbaikan agregat tanah (Saraswati *et al.* 2007; Erniyani *et al.* 2010). Menurut Hilman & Handayani (2013), ketersediaan energi dan hara bagi mesofauna tanah akan meningkatkan perkembangan dan aktivitas mesofauna tanah dan akan berdampak positif bagi kesuburan tanah. Struktur yang kompleks dari tanah, komponen biotik dan abiotik mempengaruhi pengontrolan degradasi bahan organik dan proses siklus hara. Coulibalya *et al.* (2017), mesofauna berperan dalam mineralisasi N dan respirasi tanah, pelepasan bahan organik tanah dan berpengaruh terhadap perkembangan tanaman.

Penentuan populasi perlakuan dilakukan berdasarkan jumlah populasi awal survey dan sesudah empat minggu masa inkubasi. Keberadaan dan kepadatan populasi suatu jenis fauna tanah sangat ditentukan oleh faktor habitat lingkungan tempat tumbuhnya. Ketersediaan bahan organik dan kelembaban udara merupakan faktor pembatas utama perkembangan mesofauna di dalam ekosistem tanah (Rahmawati 2004). Rendahnya indeks keragaman mesofauna pada penelitian ini juga diduga disebabkan adanya fluktuasi suhu tanah. Terjadi penurunan keanekaragaman mesofauna tanah seiring dengan meningkatnya suhu tanah. Setiap jenis mesofauna mempunyai kondisi suhu optimum tertentu untuk pertumbuhannya. Suhu tanah pada penelitian ini adalah minimum 26°C dan maksimum 28°C. Jenis mesofauna Collembola *Isotoma klovsta* dapat berkembang baik pada suhu optimum 30°C tanah (Mukti *et al.* 2004). Selain suhu rendahnya kandungan unsur mineral dapat mempengaruhi populasi kelimpahan mesofauna. Hasil penelitian (Andri *et al.* 2016) struktur komunitas mesofauna di dalam Gua Groda menunjukkan semakin banyak kadar N,P,K tanah, maka semakin sedikit mesofauna dan makrofauna tanah yang ditemukan.

Berdasarkan hasil identifikasi jenis mesofauna (Collembola dan Acarina) yang ditemukan setelah 4 minggu masa inkubasi berasal dari famili Hypogastruridae, Neanuridae, Entomobrydae dan Sminthuridae. Jenis mesofauna dari golongan Collembola lebih dominan daripada Acarina. Hasil perhitungan indeks keragaman mesofauna diperoleh bahwa semua perlakuan kemasaman menunjukkan indeks keragaman rendah.

## 5. Kesimpulan

Berdasarkan toleransi terhadap pH mesofauna yang teridentifikasi pada penelitian ini adalah

golongan indifferen yang hidup pada kondisi pH asam dan basa. Mesofauna yang ditemukan adalah jenis Acari dan Collembola dari famili Neanuridae, Isotomidae, Hypogastruridae, Entomobryidae, Sminthuridae, Mesotigmata. Pemberian mesofauna mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman lada di pembibitan pada kondisi lahan masam. Mesofauna mampu memperbaiki kesuburan tanah ditunjukkan dengan ada peningkatan sifat kimia tanah yaitu kandungan C-Organik, kadar P, K, pH tanah, namun untuk hara nitrogen belum menunjukkan adanya perubahan. Berdasarkan respon pertumbuhan bibit lada menunjukkan adanya perbaikan kadar unsur makro, aerasi dan struktur tanah dengan adanya aktivitas mesofauna. Populasi mesofauna yang optimal bagi pertumbuhan lada perlu menjadi kajian dalam pemanfaatan fauna tanah untuk memperbaiki kesuburan tanah.

## 6. Daftar Pustaka

- Ananda R, Sabrina T, Sarifuddin. 2017. Dinamika Populasi Mesofauna Tanah Akibat Pemberian Beberapa Jenis dan Cara Aplikasi Bahan Organik Pada Piringan Kelapa Sawit. *Jurnal Agroekoteknologi FP USU* 23: 178- 184.
- Anwar EA, Ginting RCB. 2013. Mengenal Fauna Tanah dan Cara Identifikasinya. Badan penelitian dan Pengembangan Pertanian. Kementerian Pertanian. Bogor : IAARD Press.
- Andri P, Rohmah UY, Winarti R, Darwati CK, Afar SA. 2016. Struktur Komunitas Mesofauna Dan Makrofauna Di Gua Groda, Gunung Kidul. *Jurnal Sains Dasar* 5(2) : 133-139.
- Coulibalya SFM, Coudraina BD, Mickael H, Brunet N, Maryc B, Recousd S, Chauvata M. 2017. Effect Of Different Crop Management Practices On Soil Collembola Assemblages: A 4-year follow-up. *Soil Ecology* 119 : 354-366.
- Culliney TW. 2013. Role Of Arthropods In Maintaining Soil Fertility. *Journal Agriculture* 3(1): 629 – 659.
- Erniyani K, Wahyuni S dan Pu'u MSW. 2010. Struktur Komunitas Mesofauna Tanah Perombak Bahan Organik Pada Vegetasi Kopi Dan Kakao. *Jurnal Agrica* 1(1): 1-8.
- Eviati, Sulaeman. 2009. Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air dan Pupuk, Petunjuk Teknis. Bogor : Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian. Balai Penelitian Tanah.
- Gillet S, Ponge JF. 2004. Are Acid Tolerant Collembola Communities Able To Colonise Metal Polluted Soil. *Journal Applied Soil Ecology* 26(3): 219-231.
- Hilman I, Handayani EP. 2013. Keanekaragaman Mesofauna Dan Makrofauna Tanah Pada Areal Bekas Tambang Timah Di Kabupaten Belitung Propinsi Kepulauan Bangka Belitung. *Jurnal Silvikultur Tropika* 4(1): 35–41.
- Ibrahim H, Hudha AM dan Rahardjanto A. 2014. Keanekaragaman Mesofauna Tanah Daerah Pertanian Apel Desa Tulungrejo Kecamatan Bumiaji Kota Batu Sebagai Bioindikator Kesuburan Tanah. *Prosiding Seminar Nasional XI Pendidikan Biologi* 11(1):581-587.
- Magurran AE. 1988. Ecological Diversity and Its Measurement. London : Cambridge (UK) University Press.
- Menta C. 2012. Soil Fauna Diversity, Fuction, Soil Degradation, Biological Indices, Soil Restoration. Science, Technology And Medicine Open Access Publisher. <http://www.intechopen.com/books/biodiversity-conservation-and-utilization-in-a-diverse-world/soil-fauna-diversity-function-soil-degradation-biological-indices-soil-restoration>. [13 Desember 2015].
- Mukti C, Sugiyarto, Mahajoeno E. 2004. Keanekaragaman Mesofauna dan Makrofauna pada berbagai Tanaman Sela di Hutan Sengon *Paraserianthes falcataria* (L) nielsen) RPH Jatirejo Kediri. *Jurnal Biosmart* 6 (1): 57-64.
- Manu M, Iordache V, Bancila RI, Bodescu F, Onete M. 2016. The Influence Of Environmental Variables On Soil Mite Communities (Acari ; Mesotigmata) From Overgrazed Grassland Ecosystems. *Journal of Zoology* 83(1): 89-97
- Rahmawati. 2004. Studi Keanekaragaman Mesofauna Tanah Di Kawasan Hutan Wisata Alam Sibolangit (Desa Sibolangit, Kecamatan Sibolangit, Kabupaten Daerah Tingkat II Deli Serdang, Provinsi Sumatera Utara). <http://library.usu.ac.id/download/fp/hutan-rahmawaty12.pdf>. [4 Januari 2016].
- Santi R, Aini SN, Darmawan N. 2018. Growth and production of melon plant (*Cucumis melo* L) in ultisol soil with addition of liquid organic fertilizer (LOF) pineapple peel. *Agrosainstek: Jurnal Ilmu dan Teknologi Pertanian*. 2(1): 31-39. DOI: 10.33019/agrosainstek.v2i1.21.
- Santi R, Pratama D, Kusniadi R, Robiansyah. 2018. Diversity Relation Between Soil Mesofauna and C-organic Content in Pepper Plantation Area, Petaling, Bangka Belitung Islands. *International Conference on Maritime and Archipelago (ICoMA 2018)*. *Advances in Engineering Research* 167: 220-225.
- Saraswati R, Husen E, Simanungkalit RDM. 2007. Metode Analisis Biologi Tanah. Bogor : Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian. Balai Penelitian Tanah.

Suharjono YR, Deharveng L dan Bedos A. 2012. Collembola (Ekor Pegas). Bogor : Penerbit Vegamedia.

Tarumingkeng RC. 2000. Biologi dan Pengenalan Rayap Perusak Kayu di Indonesia. Bogor: Laporan Lembaga Penelitian Hasil (LPHH) No. 133.

Wulandari S, Sugiyarto, Wiryanto. 2007. Pengaruh Keanekaragaman Mesofauna Dan Makrofauna Tanah Terhadap Dekomposisi Bahan Organik Tanaman Di Bawah Tegakan Sengon (*Paraserianthes falcataria*). *Jurnal Bioteknologi* 4(1): 20-27.