

**KEANEKARAGAMAN MAKROFAUNA TANAH DAERAH PERTANIAN
APEL SEMI ORGANIK DAN PERTANIAN APEL NON ORGANIK
KECAMATAN BUMIAJI KOTA BATU SEBAGAI BAHAN AJAR BIOLOGI
SMA**

Yusron Aminullah¹, Nurul Mahmudati¹, Siti Zaenab¹

¹Pendidikan Biologi FKIP Universitas Muhammadiyah Malang
e-mail: nurul.mahmudati@yahoo.com

ABSTRAK

*Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif kuantitatif. Penelitian ini dilakukan pada tanggal 20-23 April 2014 dengan metode plot (kuadrat) dan menggunakan jebakan (Pitfall Trap). Penelitian dilakukan dengan bertujuan untuk mengetahui jenis makrofauna tanah, parameter ekologi, indeks keanekaragaman jenis, dan indeks kemerataan jenis yang terdapat pada pertanian apel semi organik dan pertanian apel non organik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa makrofauna tanah yang ditemukan terdiri dari jenis *Platydracus sp*, *Phyllophoga sp*, *Geophilus sp*, *Helicodiscus sp*, *Gryllus sp*, *Gryllotalpa gryllotalpa*, *Pirata piraticus*, *Pisaurina mira*, *Megascolex sp*, *Sigmoria trimaculata*, *Pachycodyla sp*, *Anoplolepis gracilipes*, *Iridomyrmex sp*, *Camponotus sp*, dan *Pheidole moerens*. Parameter ekologi makrofauna tanah adalah: (1) Kepadatan berkisar antara 2,667 ind/m² - 416,889 ind/m², kepadatan relatif berkisar antara 0,004 - 0,487. kepadatan terendah jenis *Pisaurina mira* dan tertinggi jenis *Iridomyrmex sp*. (2) Frekuensi berkisar antara 0,063 - 0,844, frekuensi relatif berkisar antara 0,010 - 0,176 dengan nilai frekuensi terendah jenis *Phyllophoga sp* dan tertinggi jenis *Iridomyrmex sp*. (3) Indeks nilai penting tertinggi jenis *Iridomyrmex sp* 0,687, terendah *Pisaurina mira* 0,011. Indeks keanekaragaman jenis Shannon wiener (H') 1,719 atau kategori keanekaragaman jenis rendah. Nilai evennes (E) yaitu 0,62 yang berarti populasi cenderung merata (E mendekati 1). Kelimpahan berkisar 1 - 16,63, terendah jenis *Pisaurina mira* dan tertinggi jenis *Iridomyrmex sp*. (4) Hasil penelitian ini digunakan sebagai bahan ajar Biologi SMA dalam bentuk poster.*

Kata kunci: Makrofauna tanah, pertanian apel, dan keanekaragaman jenis.

Indonesia merupakan negara agraris yang sebagian besar penduduknya hidup dari bidang pertanian (Warnadi & Nugraheni, 2012). Sektor pertanian meliputi subsektor tanaman bahan makanan, subsektor hortikultura, subsektor perikanan, subsektor peternakan, dan subsektor kehutanan. Namun produktivitas pertanian masih jauh dari harapan (Gadang, 2010). Salah satu daerah di Indonesia yang merupakan sentra pertanian yaitu Kota Batu. Kota Batu merupakan salah satu Kota penghasil apel yang paling terkenal di Indonesia. Menurut Sumarno (2006) mengungkapkan kecenderungan petani di Kota Batu dalam menggunakan pupuk kimia sintetik berdampak pada produksi apel di daerah tersebut. Hal ini menyebabkan penurunan produksi apel dari tahun ke tahun yang semakin turun

drastis.

Kondisi yang demikian ini membuat para petani terus merugi. Kesadaran para petani untuk memperbaiki produksi pertaniannya akhirnya membuat para petani harus segera memperbaiki pola pertaniannya dengan beralih pada pertanian organik yang lebih ramah pada lingkungan. Menurut Arifin (2003), pertanian organik merupakan sistem produksi pertanian yang holistik dan terpadu, yang mengoptimalkan kesehatan dan produktivitas pertanian secara alami, sehingga mampu menghasilkan pangan yang cukup, berkualitas, dan berkelanjutan. Kebanyakan pertanian di Indonesia sudah beralih pada pertanian organik, akan tetapi pada praktek di lapangan para petani masih sangat kesulitan untuk menerapkan pola pertanian organik yang sesungguhnya.

Tetapi para petani masih terus berusaha dengan cara pengolahan lahan pertanian semi organik.

Menurut Ramadhani (2013), pertanian semi organik merupakan suatu bentuk tata cara pengolahan tanah dan budidaya tanaman dengan memanfaatkan pupuk yang berasal dari bahan organik akan tetapi lahan yang digunakan sebelumnya menggunakan pupuk kimia untuk meningkatkan kandungan hara yang dimiliki oleh tanah. Anggraeni (2013) mengungkapkan pertanian semi organik memiliki fungsi, untuk mengurangi paparan residu kimia di lingkungan dan menjaga kelestarian lingkungan hidup. Kelestarian lingkungan juga bisa dilihat dari keanekaragaman fauna tanah yang berada di suatu tempat tertentu.

Menurut Suheriyanto (2012), fauna tanah adalah fauna yang hidup di tanah, baik yang hidup di permukaan tanah maupun yang terdapat di dalam tanah. Menurut Ariani (2009) Peranan fauna tanah adalah untuk mengubah bahan organik baik yang masih segar maupun setengah segar atau sedang melapuk sehingga menjadi bentuk senyawa lain yang bermanfaat bagi kesuburan tanah. Makrofauna merupakan bagian dari fauna tanah. Makrofauna tanah adalah hewan tanah yang memiliki ukuran panjang tubuh > 2 mm. Fauna tanah yang termasuk dalam jenis makrofauna tanah adalah cacing tanah (*klas Oligochaeta*), dan makroarthropoda mencakup rayap (ordo *Isopetera*), semut (ordo *Hymenoptera*), moluska (ordo *Gastropoda*), milipida (ordo *Diplopoda*) dan Sentipida (ordo *Chilopoda*) (Handayanto & Hairiah, 2009).

Seiring dengan perkembangan di dunia pendidikan dan perubahan kurikulum KTSP ke Kurikulum 2013 di sekolah Sekolah Menengah Atas (SMA), maka perlu adanya pengembangan bahan ajar kontekstual dan erat kaitannya dengan lingkungan

alam. Salah satu contoh pada mata pelajaran Biologi di SMA. Mata pelajaran Biologi merupakan mata pelajaran yang wajib ditempuh bagi siswa maupun siswi di SMA di kelas X. Pada mata pelajaran Biologi terdapat materi keanekaragaman hayati, ekosistem, serta pengaruh aktivitas manusia terhadap perubahan dan pencemaran lingkungan. Hal ini menunjukkan bahwa mata pelajaran Biologi sangat perlu untuk di pelajari dan dikembangkan. Pengembangan bahan ajar tersebut perlu dilakukan di semua mata pelajaran (Kemendikbud, 2012). Bahan ajar hasil penelitian ini tidak hanya berdasarkan teori dan konsep saja tetapi juga berdasarkan fakta yang telah dibuktikan secara ilmiah sehingga bahan ajar yang dihasilkan diharapkan mampu menambah minat belajar dan membantu siswa dalam mempelajari atau mengkaji keanekaragaman makrofauna tanah di daerah pertanian apel semi organik dan pertanian apel non organik Kecamatan Bumiaji Kota Batu secara khusus dan lebih spesifik.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah penelitian deskriptif kuantitatif, menurut (Sugiyono, 2009 & Suryana, 2010) mengungkapkan penelitian deskriptif kuantitatif yaitu deskripsi secara sistematis, faktual, dan akurat mengenai fakta-fakta dan sifat-sifat populasi daerah tertentu. Penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan fakta dan data tentang keanekaragaman jenis makrofauna tanah pada pertanian apel semi organik dan pertanian apel non organik.

Penelitian ini akan dilaksanakan pada tanggal 20 April 2014 sampai dengan 23 April 2014 di pertanian apel semi organik dan pertanian apel non organik di Kecamatan Bumiaji Kota Batu Jawa Timur.

Populasi dalam penelitian ini

adalah semua jenis makrofauna tanah yang ditemukan di 2 lokasi pertanian apel, yaitu pertanian apel semi organik dan pertanian apel non organik di Kecamatan Bumiaji Kota Batu. Sampel dalam penelitian ini adalah tanah dan makrofauna tanah yang ditemukan di 2 lokasi penelitian pada 32 plot di daerah pertanian apel semi organik dan pertanian apel non-organik di Kecamatan Bumiaji Kota Batu.

Tahap Pelaksanaan Pengambilan Data Makrofauna Tanah

1. Metode Sortir Tangan (*Hand Sorting Method*)

Tahap pengambilan data dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Pengambilan sampel dilakukan pada masing-masing lokasi penelitian, dimana lokasi penelitian berada pada 2 lokasi penelitian yang berbeda yaitu pertanian apel non organik dan pertanian apel semi organik.
- b. Mengamati dan mengukur faktor abiotik pada masing-masing lokasi penelitian.
- c. Makrofauna tanah yang diperoleh dengan cara mengambil sampel tanah yang dilakukan dengan metode plot yaitu dengan membuat plot dengan jumlah 32 plot di tanah dengan luas 25 x 25cm (Suin, 2012).
- d. Pengambilan sampel dengan menggunakan alat cangkul serta sekop pada kedalaman tanah sekitar 20 cm.
- e. Sampel tanah dimasukkan ke dalam kain atau kantung yang terbuat dari kain dan dimasukkan ke dalam kardus tertutup untuk mengurangi penguapan yang berlebihan selama perjalanan.
- f. Sampel tanah dibawa ke Laboratorium Biologi Universitas Muhammadiyah Malang.
- g. Penyortiran Makrofauna tanah dilakukan dengan metode sortir tangan (*Hand Sorting Method*) pada

setiap sampel tanah yang sudah diambil.

2. Metode *Pitfall Trap*

- a. Penangkapan Makrofauna dengan metode *pitfall trap* dilakukan dengan cara memasang perangkap yang berupa gelas plastik yang telah diisi dengan Formalin 4% ditambah dengan larutan deterjen kurang lebih $\frac{1}{4}$ tinggi gelas. Perangkap *pitfall trap* dipasang pada lokasi 2 lokasi penelitian yang berbeda dengan cara pemasangan harus rata dengan tanah.
- b. Perangkap *pitfall trap* diberi penutup yang terbuat dari seng dengan ukuran 20 x 20 cm, untuk menghindari masuknya air hujan maupun sinar matahari yang mungkin bisa masuk ke dalam perangkap *pitfall trap*.
- c. Atap perangkap *pitfall trap* dipasang setinggi ± 15 cm di atas permukaan tanah.
- d. Perangkap *pitfall trap* dipasang selama 24 jam, makrofauna yang tertangkap diawetkan pada formalin 4% dan diamati dengan mikroskop binokuler.

Tahap Identifikasi

Data yang diperoleh berdasarkan hasil pengamatan langsung terhadap populasi yang akan diselidiki di lokasi penelitian dengan menggunakan metode plot yang berukuran 25 x 25 cm dengan kedalaman 20 cm. Sampel yang ditemukan diidentifikasi di Laboratorium Biologi Universitas Muhammadiyah Malang dengan mengacu pada validasi Laboratorium entomologi UB, buku *Pengenalan Serangga Berror* (1996) dan *Ekologi Hewan Tanah* (Suin, 2012).

Pengukuran Faktor Lingkungan Abiotik

Pengukuran faktor lingkungan abiotik dilakukan pada pagi hari sebanyak 1 kali pada lokasi penelitian. Pengukuran suhu tanah dengan menggunakan alat yang dinamakan *Soil thermometer* dengan cara menancapkan pada tanah sampai pembacaan pada alat konstan kemudian dilihat angka yang tertera pada *Soil thermometer*. Kelembaban tanah dan pH diukur dengan menggunakan alat yang dinamakan *Soil tester* dengan cara menancapkan *Soil tester* pada tanah sampai pembacaan pada alat konstan dan dilihat angka yang tertera pada alat tersebut.

Teknis Analisis Data

Untuk memperoleh hasil yang jelas mengenai data dari masing-masing jenis makrofauna tanah maka penelitian

terlebih dahulu perlu dilakukan deskripsi data. Teknik deskripsi data dilakukan dengan menggunakan tabel dimana tabel tersebut akan diketahui jenis-jenis makrofauna tanah berdasarkan berbagai kunci identifikasi yang telah ditetapkan. Tahap selanjutnya yaitu menggunakan statistik deskriptif yaitu untuk mengetahui pengaruh faktor lingkungan abiotik (Fisika-Kimia) terhadap jumlah jenis makrofauna tanah dianalisis dengan menggunakan analisis korelasi dengan bantuan *Microsoft Excel*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jenis-jenis makrofauna tanah yang ditemukan pada pertanian apel semi organik dan pertanian apel non organik kecamatan Bumiaji Kota Batu disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Jenis-jenis makrofauna tanah yang ditemukan pada pertanian apel semi organik dan pertanian apel non organik kecamatan Bumiaji Kota Batu

No	Makrofauna Tanah				Stasiun	
	Bangsa	Suku	Marga	Jenis	I	II
1	Coleoptera	Staphylinidae	Platydracus	<i>Platydracus sp.</i>	18	2
		Scarabaeidae	Phyllophaga	<i>Phyllophaga sp.</i>	11	0
2	Geophilomorpha	Geophilidae	Geophilus	<i>Geophilus sp.</i>	13	0
3	Stylommatophora	Helicodiscidae	Helicodiscus	<i>Helicodiscus sp.</i>	7	5
4	Orthoptera	Gryllidae	Gryllus	<i>Gryllus sp.</i>	6	1
		Gryllotalpidae	Gryllotalpa	<i>G. gryllotalpa</i>	7	2
5	Aranae	Lycosidae	Pirata	<i>P. piraticus</i>	3	2
		Pisauridae	Pisaurina	<i>P. mira</i>	1	2
6	Oligochaeta	Megascolecidae	Megascolex	<i>Megascolex sp.</i>	142	74
7	Polydesmida	Xytodesmida	Sigmoria	<i>S. trimaculata</i>	2	3
8	Hymenoptera	Formicidae	Pachycodyla	<i>Pachycodyla sp.</i>	25	0
			Iridomyrmex	<i>Iridomyrmex sp.</i>	350	119
			Pheidole	<i>P. moerens</i>	87	23
			Camponotus	<i>Camponotus sp.</i>	39	3
			Anoplolepis	<i>A. gracilipes.</i>	30	20
Jumlah					741	256

Keterangan :

Stasiun I : Pertanian semi organik

Stasiun II : Pertanian non organik

1. *Platydracus sp*

Platydracus sp mempunyai sayap-sayap belakang yang berumbai, tubuhnya memanjang bersisi sejajar, terdapat antena yang memiliki 10 ruas, terdapat 6 sampai 7 sterna abdomen, pada abdomen terakhir sangat meruncing.

2. *Phyllophaga sp*

Phyllophaga sp mempunyai warna dan ukuran tubuh yang bervariasi, kebanyakan berbentuk cembung. Pada jenis ini terdapat tiga atau 4 ruas-ruas sungut ujung meluas lateral menjadi gelambir. Mempunyai tarsi 5 ruas,

sungut 8-11 ruas dan berlembar. Tibia depan membesar dengan pinggiran luar bergigi. Jenis ini kebanyakan hidup pada sarang semut

3. *Geophilus* sp

Geophilus sp mempunyai tubuh yang panjang dan silindris. Terdapat 29 pasang atau lebih pasang tungkai atau kaki pendek, setiap satu segmen tubuh terdapat satu pasang kaki pendek. Terdapat antena pada bagian anterior yang kurang lebih terdiri dari 14 buah segmen. Pada segmen tubuh anterior berwarna lebih gelap. Kebanyakan dari jenis ini berwarna putih agak kekuning-kuningan.

4. *Helicodiscus* sp

Helicodiscus sp lebih banyak dijumpai diderah marin, warnanya kebanyakan coklat. Dikenal dua kelompok yaitu moluska daratan *Slug* dan *Snail*. Moluska ini peka terhadap lingkungan. Jenis ini mempunyai cangkang, pada jenis ini cangkangnya memutar berbentuk spiral kerucut

5. *Gryllus* sp

Gryllus sp memiliki warna hitam dan mempunyai sungut yang panjang dan melancip. Kepala pendek dan tegak lurus, mata tunggal di sisi kepala, tibia pada bagian belakang sangat keras dan tidak dapat digerakkan. Ruas-ruas palpus maksila lebih panjang, ruas tarsus lebih kecil dan memiliki tiga ruas tarsus, tubuh tidak tersusun dengan sisik. Memiliki suara yang nyaring dan setiap jenis memiliki perbedaan suara.

6. *Gryllotalpa gryllotalpa*

Gryllotalpa gryllotalpa memiliki warna hitam kecoklatan dan mempunyai sungut yang pendek. Pada thorax berwarna kuning kecoklatan. Tungkai-tungkai depannya sangat lebar membentuk sekop yang berfungsi untuk menggali tanah. Pada tibia depan terdapat sebuah tipanum.

7. *Pirata piraticus*

Pirata piraticus sering disebut dengan serigala atau laba-laba tanah. Jenis ini mempunyai warna coklat

kehitaman. Jenis ini mempunyai empat mata kecil pada baris pertama, dua mata yang besar dibaris yang kedua dan dua mata kecil di baris ketiga. Pada betina terdapat kantung telur yang menempel pada pembuat benang. Jenis ini banyak tersebar luas karena merupakan laba-laba jenis umum.

8. *Pisaurina mira*

Pisaurina mira mempunyai mata dalam 2 baris. Pada baris belakang agak melengkung, pada mata bagian tengah pada baris kedua sedikit besar dari pada yang laian. Pada bagian anterior lorum terdapat lekuk, bagian posterior menempel pada sutura. Pada bagian abdomen terdapat bulu-bulu halus yang mencapai panjang > 2 mm. Laba-laba jenis ini merupakan laba-laba penjaga sarang, jenis ini menyerupai laba-laba serigala.

9. *Megascolex* sp

Megascolex sp mempunyai panjang tubuh sekitar 110 – 135 mm, berdiameter 35 – 4,0 mm. Jumlah segmen pada jenis ini 160 – 180. Jenis ini mempunyai warna tubuh bagian dorsal merah keunguan, dan bagian ventral pucat keputihan. Seta terdapat pada segmen ke 2 dengan tipe prikitin. Klitelium terletak pada segmen ke 14 sampai segmen 16.

10. *Sigmoria trimaculata*

Sigmoria trimaculata mempunyai tonjolan lateral pada segmen kanan kiri tubuhnya. Tubuh dari jenis ini kebanyakan pipih atau gepeng. Ruas-ruas pertama dan kedua yang terakhir bagian tubuh tidak bertungkai, pada ruas yang ke 2 sampai ke 4 memiliki sepasang tungkai, sedangkan ruas-ruas selebihnya memiliki dua pasang tungkai.

11. *Pachycondyla* sp

Pachycondyla sp memiliki panjang kira-kira 2-4 mm dan berwarna hitam kemerahan. Memiliki tangkai metasoma hanya satu ruas, tetapi terdapat satu penyempitan yang jelas antara dua ruas berikutnya posterior terhadap tangkai. Semut ini biasanya membentuk

koloni-koloni yang kecil, bersarang di dalam kayu gelondong yang membusuk dan berada didalam tanah.

12. *Iridomyrmex* sp

Iridomyrmex sp memiliki ciri-ciri tubuh berwarna hitam dan kaki agak kemerahan, memiliki kepala agak pendek dan seperti segitiga yang cembung. Torak memanjang sempit, metanotum cembung dan agak tinggi. Mata agak di tengah-tengah kepala bagian depan. Abdomen berbentuk oval. Kaki dan antena panjang. Semut

13. *Pheidole Moerens*

Pheidole moerens berwarna merah dan merupakan semut pemanen yang memakan biji-biji dan meyimpan biji-biji didalam sarang-sarangnya. Ciri-ciri jenis ini adalah kepala berbentuk oval, memiliki mata yang kecil, torak dengan pronotum yang sisi lateralnya agak

tinggi, mesotonum berbentuk cembung, metanotum berduri kecil disisi-sisinya.

14. *Camponotus* sp

Camponotus sp memiliki ciri-ciri yaitu bagian torak melengkung jelas, protonum dekat dengan kepala tetapi sedikit lebih kecil. Kepala bagian belakang bulat dan bagian depannya sedikit kecil, sedangkan bagian atas cembung. Semut ini tersebar luas di daerah tropis dan di daerah sub-tropis.

15. *Anoplolepis gracilipes*

Anoplolepis gracilipes memiliki ciri-ciri warna kuning kecoklatan, bagian thoraks bulat, sedangkan bagian protonum dekat dengan kepala sedikit lebih kecil. Antena bagian depan cukup panjang sampai 11 segmen. Bagian belakang agak cekung dan berduri halus di atasnya, abdomen berbentuk silindris.

Tabel 2. Indeks Nilai Penting Makrofauna Tanah

No	Nama Jenis	Pertanian Semi organic	Pertanian Non organik
		INP	INP
1	<i>Platydracus</i> sp.	0,117	0,075
2	<i>Phyllophaga</i> sp.	0,037	0
3	<i>Geophilus</i> sp.	0,079	0
4	<i>Helicodiscus</i> sp.	0,040	0,086
5	<i>Gryllus</i> sp.	0,049	0,021
6	<i>Gryllotalpa gryllotalpa</i> .	0,070	0,041
7	<i>Pirata piraticus</i> .	0,024	0,024
8	<i>Pisaurina mira</i>	0,011	0,041
9	<i>Megascolex</i> sp.	0,357	0,474
10	<i>Sigmoria trimaculata</i> .	0,023	0,045
11	<i>Pachycodyla</i> sp.	0,098	0
13	<i>Iridomyrmex</i> sp.	0,687*	0,639*
13	<i>Pheidole moerens</i> .	0,223	0,203
14	<i>Camponotus</i> sp.	0,149	0,062
15	<i>Anoplolepis gracilipes</i> .	0,145	0,209

Keterangan :

* : Indeks nilai penting tertinggi

Berdasarkan pada hasil uji indeks nilai penting dapat dilihat bahwa makrofauna tanah yang memiliki indeks nilai penting yang tertinggi pada pertanian semi organik yaitu 0.687 dari kelas *Insekta*, bangsa *Hymenoptera*, suku *Formicidae*, marga *Iridomyrmex*, jenis *Iridomyrmex* sp. Dari hasil ini dapat disimpulkan bahwa makrofauna yang dominan pada pertanian semi organik adalah jenis

Iridomyrmex sp. Pada pertanian non organik makrofauna tanah yang mendominasi memiliki nilai sebesar 0,639 dari kelas *Insekta*, bangsa *Hymenoptera*, suku *Formicidae*, marga *Iridomyrmex*, jenis *Iridomyrmex* sp. Menurut Falahudin (2013) Dominasi dari jenis ini dikarenakan hidupnya yang selalu berkoloni. Hal ini didukung oleh beberapa sifat yang dimiliki semut, yaitu

hidup diberbagai habitat, mempunyai toleransi yang sempit terhadap perubahan lingkungan, serta Semut merupakan salah satu kelompok hewan

yang dikatakan sebagai indikator hayati, sebagai alat monitoring perubahan kualitas lingkungan.

Tabel 3. Indeks Keanekaragaman (H') Makrofauna Tanah

No	Nama Jenis	Pertanian Semi organik		Pertanian Non organik	
		pi In pi	H'	pi In pi	H'
1	<i>Platydracus</i> sp.	-0,090		-0,038	
2	<i>Phyllophaga</i> sp.	-0,062		0	
3	<i>Geophilus</i> sp.	-0,071		0	
4	<i>Helicodiscus</i> sp.	-0,044		-0,077	
5	<i>Gryllus</i> sp.	-0,039		-0,022	
6	<i>Gryllotalpa gryllotalpa</i> .	-0,044		-0,038	
7	<i>Pirata piraticus</i> .	-0,022	1,7195*	-0,038	1,4848
8	<i>Pisaurina mira</i>	-0,009		-0,038	
9	<i>Megascolex</i> sp.	-0,317		-0,359	
10	<i>Sigmoria trimaculata</i> .	-0,016		-0,052	
11	<i>Pachycodyla</i> sp.	-0,114		0,000	
13	<i>Iridomyrmex</i> sp.	-0,354		-0,356	
13	<i>Pheidole moerens</i> .	-0,252		-0,216	
14	<i>Camponotus</i> sp.	-0,155		-0,052	
15	<i>Anoplolepis gracilipes</i> .	-0,130		-0,199	

Keterangan :

* : Nilai Indeks keanekaragaman tertinggi

Berdasarkan hasil perhitungan indeks keanekaragaman (*Diversity*) dapat diketahui bahwa pada pertanian semi organik dan pertanian non organik memiliki nilai yang berbeda. Indeks keanekaragaman makrofauna tanah pada pertanian semi organik memiliki nilai sebesar 1,7195, sedangkan nilai indeks keanekaragaman makrofauna tanah pada pertanian non organik sebesar 1,4848. Menurut Ilhamdi & Fitrahtunnisa (2013) bahwa suatu komunitas dikatakan mempunyai keanekaragaman jenis yang tinggi jika komunitas itu disusun oleh banyak jenis dengan kelimpahan yang sama atau hampir sama.

Berdasarkan hasil perhitungan indeks kemerataan (*Evennes*) dapat diketahui dari lokasi penelitian antara pertanian semi organik dan pertanian non organik memiliki nilai kemerataan yang berbeda. Berdasarkan nilai indeks kemerataan pada pertanian semi organik didapatkan nilai kemerataan sebesar 0.6201, sedangkan pada pertanian non organik nilai kemerataan sebesar 0,5789. Tingginya indeks kemerataan dapat

mengindikasikan kelimpahan dari suatu jenis yang sama atau merata, sementara indeks keanekaragaman yang rendah menunjukkan kecenderungan terdapat dominasi dari jenis tertentu di suatu habitat, dengan kata lain indeks kemerataan pada suatu habitat dapat menjadi indikator apakah terdapat dominasi dari suatu jenis fauna tanah pada habitat tertentu. Apabila jumlah populasi suatu jenis fauna tanah tidak mendominasi populasi jenis yang lain maka nilai kemerataan akan cenderung tinggi (Khasanah, 2011).

Berdasarkan hasil perhitungan indeks kelimpahan (*Abundance*) dapat diketahui dari lokasi penelitian antara pertanian semi organik dan pertanian non organik memiliki nilai kelimpahan yang berbeda. hasil perhitungan indeks kelimpahan dari pertanian semi organik dan pertanian non organik nilai, dimana kelimpahan pada pertanian semi organik yaitu 23,33 dan jenis makrofauna tanah yang melimpah adalah *Irydomyrmex* sp., sedangkan pada pertanian non organik didapatkan nilai kelimpahan 9,92,

dimana makrofauna tanah yang melimpah merupakan jenis dari *Irydomyrmex* sp. Menurut Indriyati & Wibowo (2008) rendahnya kelimpahan pada pertanian yang diaplikasi insektisida sintetik tersebut menunjukkan bahwa insektida sintetik dapat mempengaruhi kelimpahan populasi fauna tanah yang aktif baik pada permukaan tanah maupun yang di dalam tanah. Suheriyanto (2008) menambahkan bahwa rendahnya nilai kelimpahan makrofauna tanah bisa saja terjadi akibat adanya kompetisi dalam lingkungan.

Hasil indeks kesamaan menunjukkan pada kedua lokasi menunjukkan nilai yang tinggi, hal ini menunjukkan bahwa kedua lahan tersebut memiliki kesamaan komunitasnya yang cukup tinggi dengan nilai kesamaan mencapai 51%. Hal ini berdasarkan pendapat Asmayannur dkk (2012) dimana indeks similaritas atau indeks kesamaan dikatakan sangat tinggi bila $IS > 75\%$, Kemiripan dikatakan tinggi bila $IS > 50\%-75\%$, dan dikatakan rendah bila $IS > 25\%-50\%$, Kemiripan sangat rendah bila $IS < 25\%$. Ini menunjukkan antara pertanian semi organik dan pertanian non organik terdapat kemiripan atau kesamaan yang berarti. tingginya nilai kesamaan komunitas pada kedua lahan tersebut tampaknya dipengaruhi oleh letak kedua lahan tersebut yang cukup berdekatan dan pemakaian bahan kimia sintetik yang masih digunakan pada pertanian semi organik.

Berdasarkan hasil analisis korelasi antara faktor abiotik (pH tanah, suhu tanah, kelembaban tanah dan kandungan C-organik tanah) dengan jumlah jenis serangga tanah adalah sebagai berikut: suhu tanah memiliki nilai korelasi pearson (r) $-0,097$ terhadap jumlah jenis makrofauna tanah, yang memiliki arti nilai korelasi pearson (r) suhu tanah $-0,046 < 0,5$ yang artinya suhu tanah memiliki hubungan lemah terhadap jumlah jenis makrofauna tanah. pH

tanah memiliki nilai korelasi pearson (r), yaitu $0,414 < 0,5$, artinya pH tanah memiliki hubungan lemah terhadap jumlah jenis makrofauna tanah. Kelembaban tanah memiliki nilai korelasi pearson (r), yaitu $-0,419 < 0,5$, sehingga memiliki arti bahwa kelembaban tanah memiliki hubungan lemah terhadap jumlah jenis serangga tanah, sedangkan faktor abiotik yang terakhir yaitu kandungan C-organik tanah. Hasil analisis korelasi pearson (r) memiliki nilai yaitu $0,544 > 0,5$ sehingga memiliki arti bahwa C-organik tanah memiliki hubungan kuat terhadap jumlah jenis makrofauna tanah pada pertanian semi organik dan pertanian non organik.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada pertanian apel semi organik dan pertanian apel non organik Kecamatan Bumiaji Kota Batu dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut.

1. Makrofauna tanah yang ditemukan dalam pada pertanian apel semi organik dan pertanian apel non organik terdiri dari 15 jenis, yaitu *Platydracus* sp, *Phyllophoga* sp, *Geophilus* sp, *Helicodiscus* sp, *Gryllus* sp, *Gryllotalpa gryllotalpa*, *Pirata piraticus*, *Pisaurina mira*, *Megascolex* sp, *Sigmoria trimaculata*, *Pachycondyla* sp, *Anoplolepis gracilipes*, *Iridomyrmex* sp, *Camponotus* sp, dan *Pheidole moerens*.
2. Berdasarkan Indeks Nilai Penting (INP) makrofauna tanah yang mendominasi pada pertanian apel semi organik dan pertanian apel non organik adalah jenis yang sama, yaitu *Iridomyrmex* sp dengan (INP) 0,687 pada Pertanian apel Semi Organik dan (INP) 0,639 pada pertanian apel non organik.
3. Indeks keanekaragaman (*Diversity*) makrofauna tanah pada pertanian apel semi organik dan pertanian apel non

- organik memiliki nilai keanekaragaman yang sama-sama rendah. Nilai indeks keanekaragaman pertanian semi organik 1,7195 yang artinya $\geq 1 - \leq 2$, nilai indeks keanekaragaman pertanian non-organik 1,4848 yang artinya $\geq 1 - \geq 2$.
4. Indeks kemerataan (*Evenness*) pada pertanian apel semi organik didapatkan nilai sebesar 0.6201, sedangkan pada pertanian apel non organik nilai sebesar 0,5789. Dikatakan merata apabila mempunyai nilai indeks kemerataan jenis yang berkisar antara 0,6 sampai 0,8, maka pertanian semi organik memiliki kemerataan yang stabil.
 5. Nilai Indeks kelimpahan dari pertanian apel semi organik sebesar 23,33, dan pertanian apel non organik 9,92, dimana jenis makrofauna tanah yang melimpah adalah jenis *Irydomyrmex* sp.
 6. Indeks kesamaan antara pertanian apel semi organik dan pertanian apel non organik didapatkan nilai 51%. Nilai indeks kesamaan dikatakan tinggi bila $IS > 50\% - 75\%$, Nilai ini menunjukkan antara pertanian semi organik dan pertanian non organik terdapat kemiripan atau kesamaan yang sangat berarti/tinggi.
 7. Hasil Penelitian tentang keanekaragaman makrofauna tanah daerah pertanian apel semi organik dan pertanian non-organik Kecamatan Bumiaji Kota Batu sebagai bahan ajar biologi SMA dalam bentuk poster untuk pembelajaran biologi SMA kelas X materi keanekaragaman Hayati berdasarkan kurikulum 2013 KI I dan KD 3.7 dan 3.8.

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian di atas maka saran yang diberikan oleh penulis adalah sebagai berikut:

1. Hasil penelitian diharapkan bisa menjadi acuan bagi peneliti

selanjutnya dan bisa lebih mengarah pada lokasi yang berbeda dengan berbagai makrofauna tanah yang berbeda, sehingga hasil penelitian ini bisa digunakan sebagai referensi tambahan untuk penelitian selanjutnya.

2. Hasil penelitian ini diharapkan mampu memberi wawasan bagi para petani apel di Kecamatan Bumiaji Kota Batu agar dapat meminimalisir penggunaan pestisida sintetik dalam pertanian, dan menjaga keseimbangan ekosistem pertanian untuk keberlanjutan hidup makrofauna tanah pada ekosistem pertanian.
3. Diharapkan pada instansi pendidikan bisa menerapkan pelajaran outdoor learning agar bisa melihat langsung keadaan lingkungan alam sekitar dan bisa melakukan penerapan ilmu biologi pada kehidupan secara nyata.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraeni, R. 2013. *Kajian Interaksi Sosial Antara Penyuluh Pertanian Dengan Petani Padi Semi Organik Pada Kelompok Tani Jatijaya Desa Sawangan Kecamatan Kebasen Kabupaten Banyumas*. Skripsi tidak diterbitkan. Purwokerto: Fakultas Agribisnis. Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
- Ariani, D. 2009. *Komposisi Komunitas Makrofauna Tanah Untuk Memantau Kualitas Tanah Secara Biologis Pada Areal Perkebunan Ptpn Ii Sampali Kecamatan Percut Sei Tuan*. Skripsi tidak diterbitkan. Medan: Departemen Biologi. Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Sumatera Utara.
- Arifin, Z. 2003. Sistem Pertanian Organik. *Buletin Teknologi dan Informasi Pertanian*, 6:133-142.
- Asmanyannur, I., Chairul, & Syam. Z. 2012. Analisis Vegetasi Dasar di Bawah Tegakan Jati Emas (*Tectona*

- grandis* L.) dan Jati Putih (*Gmelina arborea* Roxb.) di Kampus Universitas Andalas. *Jurnal Biologi Universitas Andalas (J. Bio. UA.)*, 1(2) : 173-178.
- Borror, D. J., Tiplehorn, C. A. & Johnson, N. F. 1992. *Pengenalan Pelajaran Serangga*. Terjemah Soetiyono Partosoedjono. 1996. Edisi Keenam. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Falahudin, I. 2013. *Peranan Semut Rangrang (Oecophylla smaragdina) Dalam Pengendalian Biologis Pada Perkebunan Kelapa Sawit*. Disampaikan pada Conferetnce proceeding. Palembang.
- Gadang, D.T.S. 2010. *Analisis Peranan Sektor Pertanian Terhadap Perekonomian Jawa Tengah (Pendekatan analisis input-ouput)*. Tesis tidak diterbitkan. Semarang: Fakultas ekonomi. Universitas Diponegoro Semarang.
- Handayanto, E. & Hairiah, K. 2009. *Biologi Tanah Landasan Pengelolaan Tanah Sehat*. Yogyakarta: Pustaka Adipura.
- Ilhamdi, M. L. & Fitrahtunnisa. 2013. Perbandingan Keanekaragaman Dan Predominansi Fauna Tanah Dalam Proses Pengomposan Sampah Organik. *Jurnal Bumi Lestari*, 13 (2): 413-421
- Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan. 2012. *Dokumen Kurikulum 2013*. Jakarta.
- Khasanah, N. 2011. Struktur Komunitas Arthropoda Pada Ekosistem Cabai Tanpa Perlakuan Insektisida. *Media Litbang Sulteng* , 4 (1) : 57 – 62.
- Ramadhani, W. 2013. *Karakteristik Sosial Ekonomi Yang Mempengaruhi Penerapan Teknologi Pertanian Semi Organik Pada Komoditi Padi Sawah*. Skripsi tidak diterbitkan. Medan: Program Studi Agribisnis. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara.
- Sari, I. N. 2011. *Analisis Ekonomi Usahatani Padi Semi Organik Dan Anorganik Pada Petani Penggarap (Studi Kasus Desa Ciburuy Dan Desa Cisolada, Kecamatan Cigombong, Kabupaten Bogor)*. Skripsi tidak diterbitkan. Bogor: Departemen Ekonomi Sumberdaya Dan Lingkungan. Fakultas Ekonomi Dan Manajemen. Institut Pertanian Bogor.
- Soemarno, M. S. 2010. *Ekologi Tanah*. Malang: Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya.
- Sugiyono. 2009. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: PT. Alfabeta.
- Suheriyanto, D. 2008. *Ekologi Serangga*. Malang: Uin-Malang Press.
- Suheriyanto, D. 2012. Keanekaragaman Fauna Tanah di Taman Nasional Bromo Tengger Semeru Sebagai Bioindikator Tanah Bersulfur Tinggi. *Sainstis*, 1 (2): 29-38.
- Sumarno. 2006. Sistem Produksi Padi Berkelanjutan Dengan Penerapan Revolusi Hijau Lestari. *Iptek Tanaman Pangan*, 1: 1-18.
- Suin, M. N. 2012. *Ekologi Hewan Tanah*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Suryana. 2010. *Metode Penelitian Model praktis penelitian Kuantitatif dan Kualitatif*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Warnadi. & Nugraheni, I. L. 2012. Penyerapan Tenaga Kerja Pada Usaha tani Padi Sawah DI desa Ambarketawang Kecamatan Gamping, Sleman-D.I. Yogyakarta. *Spatial Wahana Komunikasi dan Informasi Geografi*, 10 (1): 1-14.