

Tingkat Kesamaan Mikroarthropoda Tanah di Ekosistem Lahan Pertanian Organik dan Anorganik

Mochamad Hadi

Laboratorium Ekologi dan Biosistemika Departemen Biologi
Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro
Email : hadi_tamid@yahoo.co.id

Abstract

Soil microarthropoda along with other soil arthropods have an important role in the decomposition of organic material in the soil. Agricultural land contains abundant organic material because there is always the addition of manure as a source of energy and as a means of agricultural production. The study was conducted in farmland ecosystem of organic and inorganic Batur Village, District Getasan, Salatiga. The research objective was to study the abundance, density, and the degree of similarity soil microarthropoda in farmland ecosystem of organic and inorganic. Research carried out by the method of taking a quotation of soil and extraction with Barlese Tulgren Funnel Extractor. Soil microarthropoda highest abundance in organic ecosystems farms are taxa Carabidae (26.55%) and Prostigmata (13.27%), while the highest abundance of agricultural land are inorganic Carabidae taxa (17.24%) and larvae of Coleoptera (13.79%). Soil microarthropoda density in organic ecosystem farms is 2260 an individual/m², higher than in the inorganic agricultural land that is 1160 an individual/m². Taxa richness soil microarthropoda in organic farmland is 28 taxa, slightly more than the taxa richness soil microarthropoda in inorganic farmland, ie 23 taxa. The degree of similarity between taxa soil mikroartropoda organic and inorganic farmlands in moderate levels (less than 60%) is 47.06%. Soil microarthropoda ecosystem organic and inorganic agricultural land is relatively the same.

Keywords: *Soil microarthropoda, abundance, density, organic agriculture*

Abstrak

Mikroartropoda tanah bersama artropoda tanah lainnya mempunyai peran penting dalam proses dekomposisi material organik di dalam tanah. Lahan pertanian memiliki kandungan bahan organik yang cukup melimpah karena selalu ada penambahan pupuk sebagai sumber energi dan sebagai sarana produksi pertanian. Penelitian dilakukan di ekosistem lahan pertanian organik dan anorganik Desa Batur, Kecamatan Getasan, Kota Salatiga. Tujuan penelitian adalah mengkaji kelimpahan, kepadatan, dan tingkat kesamaan mikroartropoda tanah di ekosistem lahan pertanian organik dan anorganik. Penelitian dilakukan dengan metode pengambilan cuplikan tanah dan ekstraksi dengan *Barlese Tulgren Funnel Extractor*. Kelimpahan tertinggi mikroartropoda di ekosistem lahan pertanian organik adalah taksa Carabidae (26,55%) dan Prostigmata (13,27%), sedangkan di lahan pertanian anorganik kelimpahan tertinggi adalah taksa Carabidae (17,24%) dan larva Coleoptera (13,79%). Kepadatan mikroartropoda di ekosistem lahan pertanian organik adalah 2260 individu/m², lebih tinggi daripada di lahan pertanian anorganik yaitu 1160 individu/m². Kekayaan taksa mikroartropoda tanah di lahan pertaian organik adalah 28 taksa, sedikit lebih banyak dibandingkan dengan kekayaan taksa mikroartropoda lahan pertanian anorganik, yaitu 23 taksa. Tingkat kesamaan taksa mikroartropoda tanah antara lahan pertanian organik dan laham pertanian anorganik dalam tingkatan sedang (kurang dari 60%) yaitu 47,06%. Mikroartropoda tanah di ekosistem lahan pertanian organik dan lahan pertanian anorganik relatif cukup sama.

Kata kunci : *Mikroartropoda tanah, kelimpahan, kepadatan, lahan pertania organik*

PENDAHULUAN

Pertanian organik merupakan sistem pertanian yang berusaha mengembalikan semua jenis bahan organik ke dalam tanah dengan tujuan memberikan nutrisi bagi tanaman. Dalam pertanian organik sistem budidaya tanaman mennggunakan bahan organik tanpa bahan kimia

sintetik. Pertanian anorganik merupakan sistem pertanian yang menggunakan pupuk dan pestisida kimia sintetik sebagai sarana produksinya (Sutanto, 2002, Mayrowani, 2012).

Mikroartropoda tanah merupakan kelompok terbesar dari fauna tanam yang tergolong dalam Mesofauna (ukuran 200µ-1cm). Mikroartropoda tanah dengan jumlahnya yang sangat melimpah

memainkan peran penting dalam banyak proses yang terjadi di dalam tanah seperti dekomposisi, siklus hara dan energi serta pembentukan tanah (Wallwork, 1970, Lee & Pankhurst, 1992, Doles, *et al.*, 2001, Parisi, *et al.*, 2003, 2005).

Mikroartropoda tanah seperti Oribatida dan Collembola adalah taksa dekomposer utama di ekosistem tanah. Mikroartropoda tanah akan merombak dan mencampurkan bahan-bahan organik sehingga menjadi fragmen berukuran kecil yang siap untuk didekomposisikan oleh mikrobia. Aktivitas dan keberadaan mikroartropoda tanah yang melimpah akan meningkatkan kesuburan tanah, transport material organik, pembentukan humus dan perbaikan struktur tanah. Bersama dengan fauna tanah lainnya, mikroartropoda tanah melakukan dekomposisi berbagai bahan organik (Arief, 2001, Adianto, 1993). Oribatida dan Collembola hidup di dalam tanah, dan tidak jarang di permukaan tanah yang basah. Hewan ini tersebar luas di seluruh dunia dan memainkan peran biologis yang sangat penting di ekosistem alami maupun ekosistem pertanian (Peterson & Luxton, 1982). Beberapa taksa mikroartropoda tanah adalah Acari, Oribatida, Prostigmata, Mesostigmata, Astigmata, Collembola, Onychiurus, Hypogastrura, Paranura, Podura, Entomobrya, Isotomidae, Pseudonurophorus, Tomocerus, Sminthurus (Wu, 2014).

Pertanian organik dan anorganik berbeda dalam aspek pengelolaannya. Dalam pertanian anorganik masih menggunakan asupan bahan kimia sintetik berupa pupuk maupun pestisida sebagai sarana produksi, sedangkan pertanian organik sama sekali tidak menggunakan bahan kimia sintetik sebagai sarana produksinya. Pupuk dan pestisida yang digunakan adalah pupuk dan pestisida organik dengan memanfaatkan bahan-bahan organik yang ada di sekitarnya. Perbedaan budidaya pertanian organik dan anorganik diduga menyebabkan perbedaan komposisi mikroartropoda tanah.

Tujuan penelitian adalah mengetahui tingkat kesamaan mikroartropoda tanah di ekosistem pertanian organik dengan pertanian anorganik.

BAHAN DAN METODE

Lokasi penelitian

Penelitian dilakukan di lahan pertanian organik dan anorganik di Desa Batur, Kecamatan Getasan, Kota Salatiga. Lahan pertanian organik milik Bapak Pitoyo Ngatimin, Kelompok Tani Organik Tranggulasi, bersertifikasi nasional. Lahan pertanian anorganik milik Bapak Sutardjo Turut, yang letaknya kurang lebih 1km dari lahan pertanian organik. Penelitian dilakukan pada bulan September 2019.

Cara kerja

Pengambilan sampel tanah menggunakan cetok dengan menggali tanah dengan ukuran 20x20x20 cm pada setiap titik pengambilan yang telah ditentukan yaitu 5 titik diagonal dalam plot ukuran 5x5 m. Sampel tanah di ekstraksi dengan corong ekstraksi *Barlese Tulgreen Funnel Extractor* selama 7x24 jam menggunakan lampu bohlam 40 watt. Mikroartropoda tanah hasil ekstraksi ditampung dalam botol koleksi berisi alkohol 70%, sebagai media penyimpanan dan pengawet.

Identifikasi mikroartropoda dilakukan menggunakan mikroskop stereo dan buku-buku panduan identifikasi mikroartropoda. Analisis tingkat kelimpahan jenis menggunakan indeks kelimpahan jenis, berdasarkan kriteria Jorgensen (1978) jenis dengan indeks kelimpahan lebih besar 5% termasuk jenis dominan, jenis dengan indeks kelimpahan 3-5 termasuk jenis sub dominan dan jenis dengan indeks kelimpahan lebih kecil 3 termasuk jenis tidak dominan. Analisis keragaman jenis menggunakan indeks keragaman jenis Shanon Wiener, dan menurut kriteria Odum (1983) indeks keragaman jenis lebih besar 3 termasuk tingkat tinggi yang menunjukkan ekosistem yang relatif stabil, indeks keragaman 2-3 (menengah) menunjukkan ekosistem cukup stabil dan indeks keragaman kurang dari 2 (rendah) menunjukkan ekosistem yang tidak atau belum stabil. Analisis data tingkat kesamaan komposisi mikroartropoda tanah menggunakan Indeks Kesamaan Sorensen (%). Tingkat kesamaan sangat tinggi bila nilai indeks kesamaan lebih besar 90%, tingkat kesamaan tinggi bila nilai indeks kesamaan berkisar 61-90%, tingkat kesamaan sedang bila nilai kesamaan berkisar 31-60%, dan tingkat kesamaan rendah bila nilai indeks kesamaan lebih kecil sama dengan 30% (Magguran, 1988).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Mikroartropoda tanah yang ditemukan di lahan pertanian organik lebih melimpah dibandingkan dengan yang ditemukan di lahan pertanian anorganik. Di lahan pertanian organik ditemukan 2260 individu/m² mikroartropoda tanah dari 28 taksa, sedangkan di lahan pertanian anorganik ditemukan 1160 individu/m² dari 23 taksa mikroartropoda tanah. Lahan pertanian anorganik yang masih menggunakan pupuk dan pestisida kimia sintetik menunjukkan kekayaan jenis dan individu mikroartropoda tanah lebih rendah dibandingkan lahan pertanian organik. Pada lahan pertanian organik, taksa mikroartropoda tanah yang ditemukan melimpah adalah kelompok dekomposer bahan organik sehingga proses dekomposisi bahan organik akan lebih cepat dibandingkan lahan anorganik. Semakin banyak kandungan bahan organik yang berasal dari pupuk organik semakin banyak dan beragam

bahan organik yang tersedia dan semakin banyak dan beragam pula mikroartropoda tanah didalamnya (Sugiyarto, 2000). Semakin sedikit bahan organik di dalam tanah akibat penggunaan pupuk kimia sintetik, semakin sedikit mikroartropoda tanah didalamnya (Gliessman, 2007).

Mikroartropoda tanah yang ditemukan dominan di lahan organik adalah Carabidae (26,55%) dan Prostigmata (13,27%), sedangkan di lahan anorganik adalah Carabidae (17,24%) dan Coleoptera (13,79%). Kelimpahan Carabidae di lahan pertanian nampak lebih tinggi dibandingkan lahan anorganik, ini menunjukkan bahwa lahan pertanian organik lebih mendukung kehidupan mikroartropoda tanah dibanding lahan pertanian anorganik (Indriyati & Wibowo, 2008). Mikroartropoda yang berperan dalam mendekomposisikan bahan organik adalah Acari, Collembola dan Leoididae. Mikroartropoda melumat materi organik sehingga menjadi fragmen yang berukuran kecil dan siap untuk didekomposisi lebih lanjut oleh mikroba tanah menjadi humus (Coyne, 1999, Arief, 2001).

Keragaman mikroartropoda tanah di lahan pertanian organik hampir sama dengan keragaman mikroartropoda tanah di lahan pertanian anorganik. Di lahan pertanian organik, indeks keragaman mikroartropoda tanah sedikit lebih rendah yaitu $H' = 2,74$ dibandingkan dengan lahan anorganik yaitu $H' = 2,85$. Ini menunjukkan bahwa tingkat keragaman mikroartropoda tanah di kedua lahan pertanian tidak menunjukkan perbedaan. Keragaman mikroartropoda tanah antara lahan pertanian organik dan anorganik diperoleh dalam tingkatan sedang (Magguran, 1988)

Kesamaan taksa mikroartropoda tanah di lahan pertanian organik dan anorganik menunjukkan tingkat kesamaan taksa yang sedang atau menengah (47,06%), yang artinya bahwa komposisi taksa mikroartropoda tanah antara lahan pertanian organik relatif cukup sama dengan lahan anorganik. Hal ini dimungkinkan karena kesamaan tipe vegetasi yang ditanam, keduanya sedang ditanami tanaman budidaya yang sama yaitu tembakau sehingga perbedaan pengelolaan pertanian organik dan anorganik tersebut hanya mampu membedakan komposisi mikroartropoda tanah dalam tingkat yang menengah.

KESIMPULAN

Keragaman mikroartropoda tanah di lahan pertanian organik dan anorganik tidak berbeda atau sama. Tingkat kesamaan mikroartropoda tanah antara lahan pertanian organik dan anorganik adalah tingkat menengah atau sedang. Lahan pertanian organik dan anorganik dengan komoditi yang sama, memiliki komposisi mikroartropoda tanah yang relatif cukup sama.

UCAPAN TERIMA KASIH

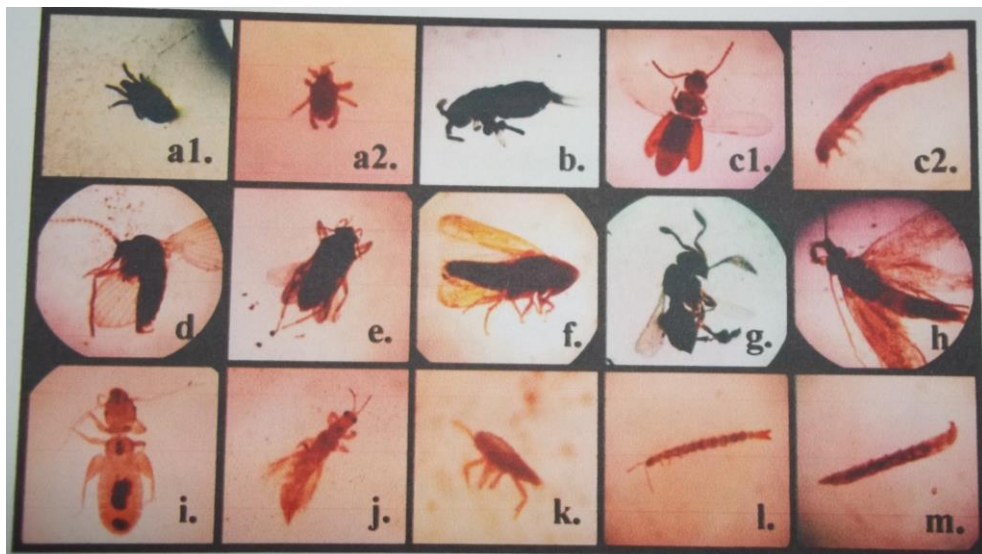
Ucapan Terima Kasih disampaikan kepada Bapak Pitoyo Ngatimin dan Bapak Sutardjo Turut (pemilik lahan), yang telah mengizinkan kami melakukan penelitian di lahan pertanian organik dan anorganik miliknya.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiyanto. 1993. *Biologi Pertanian (Pupuk Kandang, Pupuk Organik Nabati, dan Insektisida)*. Edisi kedua. Alumni-IKAP. Bandung.
- Arief, A. 2001. *Hutan dan Kehutanan*. Kanisius. Yogyakarta.
- Coyne, S.M. 1999. *Soil Microbiology: An Exploratory Approach*. Delmar Publisher, International Thompson Publishing Company (ITP). United Kingdom.
- Doles, J.L., R.J. Zimmerman & J.C. Moore. 2001. Soil Microarthropod Community Structure and Dynamics In Organic and Conventionally Manage Apple Orchards In Western Colorado, USA. *Applied Soil Ecology*. 18.
- Gliessman, S.R. 2007. *Agroecology: The Ecology of Sustainable Food System*. Second Edition. CRC Press. New York.
- Indriyati & L. Wibowo. 2008. Keragaman dan Kemelimpahan Collembola serta Arthropoda Tanah di Lahan Sawah Organik dan Konvensional pada Masa Bera. *J. HPT Tropika*. Vol. 8 No. 2
- Lee, K.E. & C.E. Pankhurst. 1992. Soil Organism and Sustainable Productivity. *Aust. J. Soil Res.* 30
- Magguran, A.E. 1988. *Ecological Diversity and Its Measurement*. Princeton University Press. New Jersey.
- Mayrowani, H. 2012. *Pengembangan Pertanian Organik di Indonesia*. Pusal Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian. Bogor.
- Parisi, V., C. Menta, C. Gardi & C. Jacomini. 2003. Evaluation of Soil Quality and Biodiversity In Italy: The Biological Quality of Soil Index (QBS) Approach. *Proceeding From an OECD Expert Meeting on Soil Erosion and Biodiversity Indicators*. Rome. Italy. March 25-28.
- Parisi, V., C. Menta, C. Gardi, C. Jacomini & E. Mozzanica. 2005. Microarthropod Communities As A Tool to Assess Soil Quality and Biodiversity: A New Approach In Italy. *Agriculture Ecosystems and Environment*. 105.
- Peterson, H. & M. Luxton. 1982. A Comparative Analyses of Soil Fauna Population and Their Role in Decomposition Processes. *Oikos*. 39.
- Sugiyarto. 2000. Pengaruh Aplikasi Bahan Organik Tanaman Terhadap Komunitas Fauna Tanah dan Pertumbuhan Kacang Hijau (*Vigna radiata*). *Biodiversitas*. 1 (1).
- Sutanto, R. 2002. *Penerapan Pertanian Organik*. Kanisius. Yogyakarta.

Wallwork, J.A. 1970. *Ecology of Soil Animal*. Mc.
Graw Hill Book Company. London.
Wu, T., F. Su, H. Yan, Y. Du, C. Yu & S. Wan.
2014. Responses of Soil Microarthropods to

Warming and Increased Precipitation In a
Semiarid Temperate Steppe. *Applied Soil
Ecology*. 84.



Tabel 4.1. Kepadatan, kekayaan, kelimpahan, keanekaragaman, pemerataan, dan kesamaan mikroartropoda tanah di lahan pertanian organik dan anorganik.

Ordo	Mikroartropoda Tanah		Organik		Anorganik		
	Taksa	Peranan	Di (%)	K	Di (%)	K	
Acari	Mesostigmata	Dekomposer	5,31 ****	120	1,72 ***	20	
	Oribatida	Fungivora	4,42 ****	100	0	0	
Collembola	Prostigmata	Dekomposer	13,27 *****	300	1,72 ***	20	
	Isotomidae	Dekomposer	0	0	3,45 ****	40	
	Entomobryidae	Dekomposer	0,88 **	20	0	0	
	Poduromorpha	Dekomposer	2,65 ***	60	0	0	
Coleoptera	Symphyleona	Dekomposer	0,88 **	20	0	0	
	Carabidae	Predator	26,55 *****	600	17,24 *****	200	
	Chrysomelidae	Herbivora	0	0	1,72 ***	20	
	Lathridiidae	Predator	0	0	3,45 ****	40	
	Leoididae	Dekomposer	3,54 ****	80	5,17 ****	60	
	Staphylinidae	Predator	0,88 **	20	3,45 ****	40	
	Larva Coleoptera	Herbivora	4,42 ****	100	13,79 *****	160	
	Japygidae	Dekomposer	0	0	3,45 ****	40	
Diptera	Anthomyzidae	Herbivora	0,88 **	20	0	0	
	Cecidomyiidae	Herbivora	3,54 ****	80	1,72 ***	20	
	Ceratopogonidae	Predator	0	0	3,45 ****	40	
	Ephydriidae	Herbivora	1,77 ***	40	0	0	
	Phoridae	Herbivora	0,88 **	20	1,72 ***	20	
	Psychodidae	Parasitoid	0	0	5,17 ****	60	
	Sciaridae	Herbivora	0,88 **	20	0	0	
	Larva Diptera	Parasitoid	0	0	1,72 ***	20	
	Miridae	Predator	0	0	1,72 ***	20	
	Hemiptera	Miridae	Predator	0,88 **	20	0	0
		Aleyrodidae	Predator	5,31 ****	120	1,72 ***	20
	Homoptera	Cicadellidae	Predator	1,77 ***	40	0	0
		Aphelinidae	Parasitoid	1,77 ***	40	0	0
	Hymenoptera	Eurytomidae	Parasitoid	1,77 ***	40	0	0
Formicidae		Predator	5,31 ****	120	0	0	
Mymaridae		Parasitoid	3,54 ****	80	0	0	
Scelionidae		Parasitoid	4,42 ****	100	5,17 ****	60	
Gelechiidae		Parasitoid	0,88 **	20	6,90 ****	80	
Lepidoptera		Herbivora	0,88 **	20	0	0	
Tineidae		Herbivora	0	0	1,72 ***	20	
Psocoptera	Philotarsidae	Predator	0	0	3,45 ****	40	
	Liposcelidae	Predator	0,88 **	20	0	0	
	Trogiidae	Predator	0,88 **	20	0	0	
	Psocoptera	Predator	1,77 ***	40	6,90 ****	80	
Thysanoptera	Thripidae	Predator	1,77 ***	40	3,45 ****	40	
	Lepismatidae	Dekomposer	0	0	0	0	
Thysanura	Lepismatidae	Dekomposer	0,88 **	20	0	0	
	Holometabola lainnya	Belum diketahui					
Total K				2,74		2,85	
H'				28		23	
S				0,82		0,91	
e					47,06		
IS						116	

30/10/2016

Keanekaragaman: S = Kekayaan taksa, e = Indeks

Lampiran 1. Data Mikroartropoda Tanah di Lahan Pertanian Organik dan Anorganik.

Ordo	Famili	Lokasi 1 Organik					Σ	Lokasi 2 Anorganik					Σ
		OR1	OR2	OR3	OR4	OR5		AO1	AO2	AO3	AO4	AO5	
Acari	Mesostigmata		3		3		6		1				1
	Oribatida			3	2		5						
Collembola	Prostigmata	5	2	4	4		15			1			1
	Isotomidae							2					2
	Entomobryidae	1					1						
Coleoptera	Poduromorpha	2	1				3						
	Symphyleona				1		1						
	Carabidae	5	14	4	6	1	30	1		2	4	3	11
	Chrysomelidae									1			1
	Lathridiidae								2				2
	Leiodidae		3	1			4		1				2
	Staphylinidae		1				1	1			1		2
	Larva												
	Coleoptera	2	1	1		1	5		4	2	1	1	8
	Diplura	Japygidae							2				
Diptera	Anthomyzidae		1				1						
	Cecidomyiidae		3		1		4	1					5
	Ceratopogonidae									2			2
	Ephydriidae		1	1			2						2
	Phoridae	1					1			1			2
	Psychodidae									3			3
	Sciaridae				1		1						1
	Larva Diptera								1				1
	Hemiptera	Miridae								1			1
	Homoptera	Aleyrodidae	1					1					
Cicadellidae			2		3	1	6			1			7
Hymenoptera	Aphelinidae	1		1			2						2
	Eurytomidae		1		1		2						2
	Formicidae	1		2	3		6						6
	Mymaridae	1	3				4						4
	Scelionidae	1	2	2			5	1		1	1		8
	Gelechiidae		1				1		3		1		4
Lepidoptera	Tineidae				1		1						1
	Philotarsidae							1					1
Psocoptera	Liposcelidae						1						1
	Trogiidae	1					1						2
	Psocoptera					1	1						1
Thysanoptera	Thripidae		1	1			2	2	1			5	
Thysanoptera	Lepismatidae						1					1	
Holometabola	Holometabola					1	1					1	
Total							113						

30/10/2016