

Hubungan Kadar Bahan Organik Tanah dengan Keanekaragaman Makrofaun Tanah pada Lahan Pertanian di Kecamatan Baturiti

STEFANIA DESYANI DERGONG
A.A. ISTRI KESUMADEWI*)
I WAYANDANA ATMAJA

Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Udayana
Jl. PB. Sudirman Denpasar 80231 Bali
*)Email: aai-kesumadewi@live.com

ABSTRACT

The Relationship between Soil Organic Matter Levels with Diversity of Soil Macrofauna on Agricultural Land in Baturiti District

This study aims to determine the level of soil macrofauna diversity on agricultural land in Baturiti District and to determine the relationship between soil organic matter levels and soil macrofauna diversity on agricultural land in Baturiti District. Sampling locations were taken on two types of land use, two organic land cultivation systems at an altitude of 903-1259 meters above sea level and conventional land at an altitude of 925-1173 meters above sea level. The method in this study is the sampling method, taking soil macrofauna and soil organic matter by direct observation to the research location at the sampling point, namely 5 types of organic agricultural plants and 5 types of conventional agricultural plants which are considered representative of the presence of soil macrofauna and represent each type of plant in the study area. Soil macrofauna sampling was carried out using 2 methods, namely pit fall trap, quadratic method and hand sorting. Sampling of organic matter was carried out by hand sorting method, on organic and conventional land in Baturiti District. Soil macrofauna found in organic and conventional land were identified and calculated values: Diversity index (H'), Abundance index (R1), Dominance (C). Soil from organic and conventional land was analyzed for organic matter content (C). The data obtained were analyzed by hypothesis testing (t) using the SPSS application to determine the relationship between soil organic matter content and soil macrofauna. The results of this study indicate that the level of soil macrofauna diversity on organic land with an altitude of 903-1259 mdpl is in the medium category (1.493- 2.421) and the level of soil macrofauna diversity on conventional land with an altitude of 962- 1318 mdpl is in the medium category (1.011- 1,961). On organic land with an altitude of 903- 1259 mdpl and conventional land with an altitude of 962 mdpl and 1173 mdpl, there is no relationship between soil organic matter content and macrofauna diversity. Based on the results of the hypothesis test, it was shown that it was rejected. On conventional land with an altitude of 1318 meters above sea level, there is a relationship between soil organic matter content and macrofauna diversity. Based on the results of the hypothesis test, it shows that it is accepted.

Keywords: Conventional, Macrofauna, Organic, Organic Ingredients

1. Pendahuluan

Tanah yang subur sering dikaitkan dengan tingkat keanekaragaman organisme tanah di dalamnya. Semakin tinggi keanekaragaman dan populasinya dalam tanah maka kesuburan tanah semakin tinggi. Didalam tanah terdapat bahan organik dan fauna tanah. Bahan organik tanah adalah bahan yang kompleks dan dinamis yang berasal dari sisa tanaman dan hewan di dalam tanah dan mengalami perombakan secara terus menerus. Bahan organik tanah dikelompokkan berdasarkan bahan yang belum mengalami perubahan dan bahan yang telah mengalami transformasi yang disebut dengan humus (Elhayati, dkk., 2021).

Fauna tanah adalah fauna yang hidup ditanah, baik yang hidup di permukaan tanah maupun yang terdapat di dalam tanah. Fauna tanah memiliki peran yang sangat penting di dalam tanah. Fauna tanah dapat menghancurkan bahan organik menjadi humus sehingga mampu memperbaiki kesuburan tanah. Fauna tanah dapat dikelompokkan atas ukuran tubuhnya dibagi mikrofauna (20μ – 200μ), mesofauna (200μ – 1cm), dan makrofauna ($>1\text{cm}$), kehadirannya, habitat dan kegiatannya. Berdasarkan kehadirannya, fauna tanah dibagi atas kelompok transien, periodik, dan permanen. Berdasarkan habitatnya fauna tanah digolongkan menjadi epigeon, hemiedafon dan eudafon. Berdasarkan kegiatannya, fauna tanah ada yang bersifat saprovara, fungifora dan predator (Handayani, dkk., 2020).

Peran penting makrofauna tanah di lahan pertanian adalah menjaga kualitas lingkungan. Pertanian organik adalah sistem budidaya pertanian yang mengandalkan bahan-bahan alami seperti kompos, pupuk kandang, dan pupuk hijau tanpa menggunakan bahan sintesis (agrokimia) (Adwitiya, 2019). Pertanian konvensional adalah sistem pertanian yang ditujukan untuk memperoleh produksi pertanian maksimal dengan memanfaatkan teknologi modern seperti pupuk dan pestisida kimia sintesis dosis tinggi dengan tanpa atau sedikit input pupuk organik (Pitaloka, 2021).

Berdasarkan hasil penelitian Rizqiyah, (2017) bahwa keanekaragaman makrofauna tanah pada faktor ketinggian tertentu kurang berpengaruh terhadap indeks keanekaragamannya. Keanekaragaman makrofauna dipengaruhi oleh jenis lahan, jenis tanaman, jenis pupuk serta jenis hewan yang terkait dengan makanannya. Berdasarkan hasil penelitian diatas, maka dilakukan penelitian ilmiah lebih lanjut mengenai hubungan kadar bahan organik tanah dengan keanekaragaman makrofauna pada lahan pertanian di Kecamatan Baturiti untuk membandingkan perbedaan penggunaan lahan pada kedua system lahan organik dan lahan konvensional.

2. Metode Penelitian

2.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan 28 Januari sampai dengan 18 Maret 2022 pada lahan organik dan lahan konvensional di Titigalar, Kaja, Bukit Catu, Tanah Abang, Bangli Kecamatan Baturiti, Kabupaten Tabanan. Analisis tanah dan identifikasi makrofauna tanah dilakukan di Laboratorium Tanah dan Lingkungan Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Udayana.

2.2 *Bahan dan Alat*

Bahan yang digunakan adalah alkohol 70%, \pm 50 air, aquades, kalium bicromat, asam sulfat, asam fosfat, DPA, Ferro sulfat, air. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, sarung tangan, sekop, ayakan berukuran 2 mm, plastik, penggaris, kertas label, buku, pena, ayakan, erlenmeyer 50 ml, pipet 10ml, buret, timbangan, oven, tin, botol untuk pH, beaker glass, pH meter, kamera.

2.3 *Pelaksanaan Penelitian*

2.3.1 *Penentuan Lokasi Penelitian*

Lahan pertanian dipilih secara purposive pada lahan organik dan konvensional. Lokasi penelitian pada lahan pertanian organik dan konvensional dipilih berdasarkan ketinggian tempat yang berbeda dengan menggunakan aplikasi Accurate Altimeter dengan 5 jenis tanaman pada lahan organik dengan ketinggian tempat 1259 mdpl, 903 mdpl, 925 mdpl dan 5 jenis tanaman pada lahan konvensional dengan ketinggian tempat 962 mdpl, 1318 mdpl, 1173 mdpl. Untuk membandingkan perbedaan penggunaan lahan pada kedua sistem tersebut, dipilih lokasi yang saling berdekatan. Lahan pertanian dipilih berdasarkan sistem budidaya dan jenis tanaman yang dibudidayakan.

2.3.2 *Pengambilan Sampel Makrofauna Tanah*

2.3.2.1 *Metode Pitfall Trap*

Pengambilan sampel makrofauna tanah yang aktif dipermukaan tanah dilakukan dengan metode Pitfall Trap. Metode pit fall trap dilakukan dengan cara memasang perangkat yang berupa gelas plastik yang telah diisi dengan larutan alkohol 70% sebanyak \pm 50 ml sebagai pembunuh dan pengawet serta dicampur dengan sedikit larutan deterjen untuk meniadakan tegangan permukaan pada larutan alkohol tersebut.

2.3.2.2 *Metode Kuadrat dan Hand Sorting*

Metode kuadrat digunakan untuk pengambilan sampel makrofauna tanah yang kurang aktif dipermukaan tanah tetapi lebih aktif didalam tanah. Makrofauna tanah yang ditemukan pada tanah tersebut diambil dengan metode *hand sorting* (disortir dengan tangan) secara teliti.

2.3.3 *Pengambilan Sampel Bahan Organik*

Proses pengambilan sampel bahan organik dilakukan dengan menggunakan metode handsorting dimana sampel tanah diambil sampai kedalaman 30 cm. Jarak antara kuadrat satu dengan lainnya paling dekat 10 m. Tanah yang diperoleh dimasukkan ke dalam plastik dan diberi label dengan acuan titik lokasi *Pitfall Trap* yang sama, selanjutnya sampel di bawah ke lab untuk diidentifikasi.

2.3.4 *Identifikasi Sampel Makrofauna Tanah*

Proses pengidentifikasian dilakukan dengan menggunakan sampel makrofauna tanah yang dibawa dari lapangan, dikelompokkan sesuai dengan kesamaan ciri

morfologinya kemudian diawetkan dalam alkohol 70%. Makrofauna tanah yang diambil merupakan makrofauna yang memiliki ukuran panjang tubuh > 1 cm atau yang memiliki lebar tubuh 2 – 20 mm. Ukuran ini merupakan yang paling sering digunakan dalam proses pengelompokan makrofauna tanah berdasarkan ukuran tubuh oleh para peneliti di Asia khususnya di Indonesia. Proses determinasi dan identifikasi dilakukan dengan memperhatikan morfologi (bentuk luar tubuhnya) melalui loup dan mikroskop stereo serta menggunakan beberapa buku.

2.4 Parameter

2.4.1 Indeks Diversitas/Keanekaragaman Shannon-Wiener (H')

Keragaman makrofauana tanah dianalisis dengan metode Shannon Wiener dengan formula sebagai berikut:

$$H' = \sum_{i=1}^S (p_i)(\ln p_i) \quad (1)$$

Besarnya indeks keanekaragaman jenis Shannon-Wiener didefinisikan sebagai berikut :

- Nilai $H' > 3$: keanekaragaman spesies tinggi
- Nilai $H' 1 \leq H' \leq 3$: keanekaragaman sedang
- Nilai $H' < 1$: keanekaragaman rendah

2.4.2 Indeks Kelimpahan Spesies ($R1$)

Indeks kelimpahan diukur dengan menggunakan metode indeks Magalef (Magurran, 2005).

$$R1 = \frac{S - 1}{\ln N} \quad (2)$$

Nilai indeks kelimpahan didefinisikan dengan menggunakan indeks Magalef (Magurran,2005) sebagai berikut :

- Nilai $R1 < 3,5$ = Indeks Kelimpahan Rendah
 $3,5 < R1 < 5,0$ = Indeks Kelimpahan Sedang
 $R1 < 5,0$ = Indeks Kelimpahan Tinggi

2.4.3 Indeks Dominansi Spesies

Indeks dominansi spesies di hitung menggunakan metode indeks Menheinnick (Maguran,2005).

$$C = \sum (p_i)^2 \quad (3)$$

Kriteria nilai indeks dominansi jenis adalah:

- $0 < C \leq 0,5$: dominansi rendah
 $0,5 < C \leq 0,75$: dominansi sedang
 $0,75 < C \leq 1$: dominansi tinggi

2.4.4 Bahan Organik

Dalam penetapan bahan organik tanah secara metode Walkley dan Black, nilai kebenarannya 77% di analisis sebagai berikut:

$$C = (b - a)N FeSO_4 \times \frac{(3 \times 100)}{77} \times \frac{(100 + KU)}{100} \quad (4)$$

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Komponen Makrofauna Tanah pada Lahan Organik dan Konvensional

Komponen makrofauna tanah yang diamati pada lahan pertanian organik dengan ketinggian tempat 903 mdpl, 1259 mdpl, 925 mdpl dan lahan konvensional dengan ketinggian tempat 962 mdpl, 1173 mdpl, 1318 mdpl. Hasil penelitian yang dilakukan pada lahan pertanian organik di Kecamatan Baturiti pada ketinggian tempat 903 mdpl, ditemukan berbagai macam makrofauna tanah yang dikelompokkan berdasarkan filum/kelas, ordo, famili dan spesies berdasarkan jenis tanaman yang berbeda dapat disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Komponen Makrofauna Tanah Lahan Organik dengan Ketinggian Tempat 903 mdpl

Filum/Kelas	Ordo	Famili	Spesies	Nama Indonesia	Jenis Tanaman					
					I	II	III	IV	V	
I. Annelida										
1. Oligochaeta	1. Haplota xida	1. Megascolecidae	1. Megascolex sp.	Cacing tanah	+	-	+	+	-	
			2. Pheretima sp.	Cacing tanah	-	+	-	+	-	
II. Arthropoda										
2. Arachnida	3. Araneae	2. Lycosidae	3. Trochosa canapii	Laba-laba tanah	+	-	+	-	+	
3. Hexapoda	4. Diptera	3. Muscidae	4. Musca domestica	Lalat rumah	-	-	-	+	+	
4. Insecta										
	5. Hymenoptera	4. Formicidae	5. Dolichoderus thoracicus Smith	Semut Hitam	+	+	-	-	-	
	6. Hymenoptera		6. Odontoponera sp.	Semut Hitam	+	-	+	+	+	
	7. Orthoptera	5. Acrididae	7. Valanga nigricornis	Belalang	-	+	+	+	+	
	8. Coleoptera	6. Carabidae	8. Stenolophus sp.	Kumbang Jamur	-	-	+	-	-	

III. Molusca

		7.Achatinidae	9. Achatina fulica	Bekicot	+	-	+	-	-
5.Gastropoda	9.Sytromatophora	8.Arionidae	10. Hemphillia sp.	Siput Telanjang	-	-	+	-	-
		9.Bradybaenid	11. Bradybaena	Siput Darat	-	+	-	+	+
	10.Stylommatopora	10.Hyromiidae	12. Monacha sp.	Siput Darat	+	-	+	-	+
Jumlah Total Spesies yang ditemukan 12									

Keterangan : Jenis tanaman I : Tanaman Dill, Jenis tanaman II : Kaletoskano, Jenis tanaman III : Rukola, Jenis tanaman IV : Strowberi, Jenis tanaman V : Bitt Trut , (+) : Ditemukan makrofauna tanah, (-) : Tidak Ditemukan makrofauna tanah.

Tabel 2. Hasil Komponen Makrofauna Tanah Lahan Organik dengan Ketinggian Tempat 925 mdpl

Filum/ Kelas	Ordo	Famili	Spesies	Nama Indonesia	Jenis Tanaman					
					I	II	III	IV	V	
I.Arthropoda										
1.Insecta	1.Hymenopter	1.Formicidae	1.Dolichoderus thoracicus Smith	Semut Hitam	+	+	+	+	+	
			2.Odontoponera sp.	Semut Hitam	+	-	+	-	-	
	3.Orthoptera	2.Acrididae	3. Valanga nigricornis	Belalang	-	+	-	-	-	
II.Mollusca										
2.Gastropoda	4.Sytromatophora	3.Achatinidae	4.Achatina fulica	Bekicot	-	-	+	-	-	
	5.Stylommatopora	4.Bradybaenidae	5.Bradybaena similari	Siput darat	+	-	+	-	-	
		5.Hygroimiidae	6.Monacha sp.	Siput darat	+	-	-	-	-	
		6.Arionidae	7.Hemphillia sp.	Siput Telanjang	-	-	+	-	-	
Jumlah Total Spesies yang di temukan 7										

Keterangan : Jenis tanaman I : Browkoli, Jenis tanaman II : Sawi hijau, Jenis tanaman III : Pakcoy, Jenis tanaman IV : Wortel, Jenis tanaman V : Kemangi , (+) : Ditemukan makrofauna tanah (-) : Tidak Ditemukan makrofauna tanah.

Total makrofauna tanah yang ditemukan pada ketiga lokasi lahan organik terdiri atas 3 filum yaitu Annelida, Arthropoda, Mollusca. Masing-masing filum ini terbagi dalam 6 kelas, 10 ordo, 13 famili dan 16 spesies. Filum yang paling mendominasi adalah Arthropoda yang terdiri atas 4 kelas, 7 ordo, 10 famili, dan 9 spesies. Filum Mollusca hanya ditemukan 1 kelas yaitu Gastropoda, 2 ordo, 4 famili,

dan 4 spesies. Filum Annelida ditemukan 1 kelas yaitu Oligochaeta, 1 ordo, 1 famili, dan 2 spesies. Kelas Insecta merupakan kelas yang paling besar jumlahnya terdiri dari 5 famili dan 6 spesies. Beberapa spesies Insekta yang ditemukan pada ketiga lahan organik pengamatan seperti, semut hitam (*Dolichoderus thoracicus* Smith), semut hitam (*Odontoponera* sp.), belalang (*Eyprepocnemis plorans*), Lalat tentara hitam (*Hermetia illucens*), Kumbang kroksi (*Epilachna admirabilis*), Jangkrik (*Gryllus* sp.). Serangga tanah memiliki peran penting dalam proses pelapukan bahan organik. Keberadaan serangga tanah sangat mempengaruhi sifat fisik dan kimia tanah (Hasyimuddin dkk, 2020).

Tabel 3. Hasil Komponen Makrofauna Tanah Lahan Organik dengan Ketinggian Tempat 1259 mdpl

Filum/ Kelas	Ordo	Famili	Spesies	Nama Indonesia	Jenis Tanaman					
					I	II	III	IV	V	
I. Annelida										
1. Oligochaeta	1. Haplotaxida	1. Megascolecidae	1. Megascolex sp.	Cacing tanah	-	-	+	-	+	
			2. Pheretima sp.	Cacing tanah	-	-	+	-	+	
II. Arthropoda										
2. Arachnida	2. Araneae	2. Lycosidae	3. Trochosa canapii	Laba-laba tanah	-	+	-	-	+	
3. Diplopoda	3. Polydesmida	3. Polydesmidae	4. Polydesmus sp.	Kaki seribu	-	+	-	-	+	
			5. Musca domestica	Lalat rumah	+	-	+	+	-	
4. Insecta	4. Diptera	5. Stratiomyidae	6. Hermetia illucens	Lalat tentara hitam	-	-	-	+	-	
			7. Epilachna admirabilis	Kumbang kroksi	-	-	-	+	-	
					8. Dolichoderus thoracicus Smith	Semut Hitam	+	+	+	+
7. Hymenoptera	8. Orthoptera	8. Acrididae	9. Odontoponera sp.	Semut Hitam	+	+	+	+	+	
			10. Valanga nigricornis	Belalang	-	+	-	-	+	
9. Gryllidae	9. Gryllidae	11. Gryllus sp.	11. Gryllus sp.	Jangkrik	+	-	-	-	-	
			12. Achatina fulica	Bekicot	-	+	-	-	+	
5. Gastropoda	10. Stylomatophora	11. Bradybaenidae	13. Bradybaena similari	Siput darat	+	-	-	+	+	
			12. Hygromiidae	Siput darat	+	+	+	-	+	
Jumlah Total Spesies yang di temukan 14										

Keterangan : Jenis tanaman I : Tanaman Dill, Jenis tanaman II : Parsley, Jenis tanaman III : Selada Keriting, Jenis tanaman IV : Caep, Jenis tanaman V : Selada Keriting merah, (+) : Ditemukan makrofauna tanah, (-) : Tidak Ditemukan makrofauna tanah.

Tabel 4. Hasil Komponen Makrofauna Tanah Lahan Konvensional dengan Ketinggian Tempat 962 mdpl

Filum/ Kelas	Ordo	Famili	Spesies	Nama Indonesia	Jenis Tanaman					
					I	II	III	IV	V	
I. Arthropoda										
1. Arachnida	1. Araneae	1. Lycosidae	1. Trochosa canapii	Laba-laba tanah	-	+	+	-	-	
2. Insecta			2. Dolichoderus thoracicus Smith	Semut Hitam	+	+	+	+	+	
	2. Hymenoptera	2. Formicidae								
II. Mollusca										
	3. Sytromatophora	3. Achatinidae	3. Achatinafulica	Bekicot	-	-	-	-	+	
3. Gastropoda	4. Stylommatophora	4. Bradybaenidae	4. Bradybaena similari	Siput darat	+	-	-	-	-	
		5. Hygromiidae	5. Monacha sp.	Siput darat	+	-	+	+	-	
Jumlah Total Spesies yang di temukan 6										

Keterangan : Jenis tanaman I : Tomat Besar, Jenis tanaman II : Ercis, Jenis tanaman III : Buncis Jenis tanaman IV : Tomat Besar, Jenis tanaman V : Tomat Besar, (+) : Ditemukan (-) : Tidak Ditemukan

Tabel 5. Hasil Komponen Makrofauna Tanah Lahan Konvensional dengan Ketinggian Tempat 1173 mdpl

Filum/ Kelas	Ordo	Famili	Spesies	Nama Indonesia	Jenis Tanaman					
					I	I	III	IV	V	
I. Arthropoda										
1. Oligochaeta	1. Haplotaxida	1. Megascolecidae	1. Megascolex sp.	Cacing tanah	+	-	+	-	-	
			2. Pheretima sp.	Cacing tanah	+	-	+	+	-	
2. Hexapoda	2. Diptera	2. Muscidae	3. Musca domestica	Lalat rumah	-	-	-	-	+	
	3. Coleoptera	3. Hydrophilidae	4. Famili Hydrophilidae	Kumbang Bangkai	-	-	-	-	+	
	4. Hymenoptera	4. Formicidae	5. Dolichoderus thoracicus Smith	Semut Hitam	+	-	+	+	+	
II. Mollusca										
	5. Stylommatophora	5. Bradybaenidae	6. Bradybaena similari	Siput darat	-	-	-	-	+	
4. Gastropoda		6. Hygromiidae	7. Monacha sp.	Siput darat	-	+	-	-	+	
	6. Sytromatophora	7. Arionidae	8. Hemphillia sp.	Siput Telanjang	-	-	+	-	-	
Jumlah Total Spesies yang di temukan 8										

Keterangan : Jenis tanaman I : Bawang Pre, Jenis tanaman II : Cabai, Jenis tanaman III : Seledrei, Jenis tanaman IV : Lobak putih, Jenis tanaman V : Jeruk, (+) : Ditemukan (-) : Tidak Ditemukan.

Tabel 6. Hasil Komponen Makrofauna Tanah Lahan Konvensional dengan Ketinggian Tempat 1318 mdpl

Filum/ Kelas	Ordo	Famili	Spesies	Nama Indonesia	Jenis Tanaman					
					I	II	II I	IV	V	
I. Annelida										
1.Oligochaeta	1.Haplota	1.Megascolecidae	1. Pheretima sp.	Cacing tanah	+	-	+	+	-	
II.Arthropoda										
2.Hexapoda	2.Diptera	2. Muscidae	2. Musca domestica	Lalat rumah	-	+	+	-	+	
3.Malacostraca	3.Isopoda	3.Philosciidae	3.Philoscia sp.	Kutu kayu	-	-	-	+	-	
	4.Decapoda	4. Penaeidae	4. Palemonid sp.	Udang	+	+	-	-	-	
4.Insecta										
	5.Hymenoptera		5.Dolichoderus thoracicus Smith	Semut Hitam	-	+	-	-	-	
	6.Hymenoptera	5.Formicidae	6.Odontoponera sp.	Semut Hitam	+	-	-	-	+	
	7.Orthoptera	6.Gryllotalpidae	7.Gryllotalpa sp.	Anjing Tanah	-	-	-	+	-	
	8.Coleoptera	7.Hydrophilidae	8. Famili Hydrophilidae	Kumbang Bangkai	+	-	-	-	-	
III. Mollusca										
5.Gastropoda	9.Stylommatophora	8.Bradybaenidae	9.Bradybaena similari	Siput darat	+	-	-	-	-	
Jumlah Total Spesies yang di temukan 9										

Keterangan : Jenis tanaman I : Bawang Pre, Jenis tanaman II : Selada Putih, Jenis tanaman III : Bawang Pre, Jenis tanaman IV : Bawang Pre, Jenis tanaman V : Bawang Pre

Total makrofauna tanah yang ditemukan pada ketiga lokasi lahan konvensional terdiri atas 3 filum yaitu Annelida, Arthropoda, Mollusca. Masing-masing filum ini terbagi dalam 6 kelas yaitu Arachnida, Insecta, Gastropoda, Oligochaeta, Hexapoda, Malacostraca, 11 ordo, 11 famili dan 14 spesies. Dari 3 filum yang ditemukan, filum yang paling mendominasi adalah Arthropoda yang terdiri atas 5 kelas yaitu Arachnida, Insecta, Hexapoda, Malacostraca, Oligochaeta, 9 ordo, 9 famili, 9 spesies. Filum Mollusca hanya ditemukan 1 kelas yaitu Gastropoda, 2 ordo, 4 famili, dan 4 spesies. Filum Annelida ditemukan 1 kelas yaitu Oligochaeta, 1 ordo, 1 famili, dan 2 spesies. Kelas Insecta merupakan kelas yang paling besar jumlahnya yaitu 3 famili dan 4 spesies. Beberapa spesies Insekta yang ditemukan pada ketiga lahan konvensional pengamatan seperti, semut hitam (*Dolichoderus thoracicus Smith*), semut hitam (*Odontoponera sp.*), anjing tanah (*Gryllotalpa sp.*), kumbang bangkai (*Famili Hydrophilidae*).

3.2 Indeks Keanekaragaman, Kemelimpahan dan Dominansi

Tabel 7. Hasil Indeks Keanekaragaman dan Kemelimpahan Makrofauna Tanah

Sistem Budidaya	Ketinggian	Indeks Keanekaragaman (H')	Kemelimpahan ($R1$)
Organik	1259 mdpl	2,311 (Sedang)	3,10 (Sedang)
	903 mdpl	2,421 (Sedang)	3,62 (Sedang)
	925 mdpl	1,493 (Sedang)	1,73 (Rendah)
Konvensional	1173 mdpl	1,821 (Sedang)	1,70 (Rendah)
	962 mdpl	1,011 (Sedang)	1,11 (Rendah)
	1318 mdpl	1,961 (Sedang)	2,59 (Rendah)

3.2.1 Indeks Keanekaragaman (H')

Makrofauna tanah mempunyai peran yang sangat penting dalam suatu habitat salah satunya adalah menjaga kesuburan tanah melalui perombakan bahan organik, distribusi hara, peningkatan aerasi tanah. Selain itu, makrofauna tanah memiliki peran yang sangat penting dalam menjaga kelestarian tanah. Jenis tumbuhan yang ditanam atau dibudidayakan pada keenam lokasi relatif sama. Pola tanam yang diterapkan pada keenam lokasi juga sama yaitu polikultur. Hal ini menyebabkan pengaruhnya terhadap kemampuan makrofauna tanah untuk hidup pada masing-masing lokasi juga tidak jauh berbeda. Jumlah spesies yang ditemukan pada lahan organik dan konvensional dengan ketinggian tempat yang berbeda komponen makrofauna tanah yang ditemukan beragam. Hasil analisis indeks keanekaragaman makrofauna tanah pada lahan organik dan konvensional berbeda-beda. Perbedaan ini disebabkan oleh faktor lingkungan yang mempengaruhi seperti suhu, pH, kadar air, bahan organik dan sistem budidaya. Keanekaragaman makrofauna tanah di lahan konvensional tidak sebanding banyaknya makrofauna di lahan organik. Hal ini diduga karena akumulasi dari penggunaan pestisida sintesis yang digunakan secara terus menerus sehingga menurunkan jumlah keanekaragaman jenis makrofauna tanah. Penggunaan pestisida terus menerus dapat menurunkan jumlah keanekaragaman jenis makrofauna terutama pada lahan konvensional. Rahmawati (2012) menjelaskan bahwa penggunaan pupuk kimia sintetik dan insektisida sintetik secara berlebihan dapat menimbulkan berbagai permasalahan.

Tanah yang memiliki pH netral terdapat banyak keuntungan. Tanaman mampu tumbuh dengan baik sehingga produksinya dapat optimal. Kondisi pH yang tidak sesuai akan mempengaruhi penyerapan unsur hara oleh tanaman.

3.2.2 Indeks Kemelimpahan Spesies ($R1$)

Indeks Kemelimpahan ($R1$) berperan untuk mengetahui pemerataan pembagian individu diantara jenis yang ada dalam suatu habitat. Kemelimpahan digunakan untuk mengetahui pemerataan individu antara jenis yang ada didalam suatu komunitas (Nuraina, I; Fahrizal; Prayogo, H. 2018). Hasil penelitian menunjukkan terdapat kategori kelimpahan yang berbeda pada Tabel 4.7 Hasil yang bervariasi dipengaruhi oleh banyak faktor lingkungan, antara lain: iklim (curah hujan, suhu, kelembaban), tanah (aerasi, kemasaman, kelembaban, suhu, unsur hara) (Sulistyorini, dkk., 2021). Tinggi rendahnya kelimpahan suatu organisme dipengaruhi oleh berbagai

faktor diantaranya faktor adalah fisika-kimia perairan yang meliputi suhu, salinitas, arus, pH, kedalaman air, dan substrat dasar. Faktor lain yang berpengaruh adalah ketersediaan nutrisi dan adanya oksigen yang cukup (Budi, dkk., 2013). Suin (2012) menyatakan bahwa kepadatan hewan tanah juga sangat tergantung pada kadar air. Umumnya pada tanah yang rendah kadar airnya kepadatan hewan tanah juga rendah. Sedangkan keberadaan makrofauna tanah sangat tergantung oleh faktor lingkungan abiotik (suhu, kadar air, pH tanah, kadar organik tanah) dan faktor lingkungan biotik (organisme lain di sekitarnya, seperti mikroflora, tumbuh-tumbuhan, dan golongan hewan lainnya).

3.3 Bahan Organik Tanah

Tabel 8. Hasil Bahan Organik Tanah

KT/ SB	Jenis Tanaman	BO	Kriteria
1259 m Organik	Dill (<i>Anethum graveolens</i>)	6,35	Tinggi
	Parsley (<i>Petroselinum Crispum</i>)	6,45	Tinggi
	Selada keriting (<i>Lactuca Sativa L.</i>)	4.25	Sedang
	Caep/ Kucai (<i>Allium tuberosum</i>)	4,92	Sedang
	Selada merah keriting (<i>actuca sativa var. acephal</i>)	4,93	Rendah
903 m Organik	Dill (<i>Anethum graveolens</i>)	3.72	Sedang
	Kale toskano (<i>Brassica oleracea acephala</i>)	4.30	Sedang
	Rukola (<i>Eruca sativa</i>)	3,57	Sedang
	Strowberi (<i>Fragaria virginiana</i>)	4.16	Sedang
	Bitt trut (<i>Beta vulgaris L.</i>)	4,37	Sedang
925 m Organik	Browkoli (<i>Brassica oleracea L.</i>)	5.02	Sedang
	Sawi hijau (<i>Brassica rapa var. parachinensis L.</i>)	5.72	Tinggi
	Pakcoy (<i>Brassica rapa L.</i>)	5,00	Sedang
	Wortel (<i>Daucus carota L.</i>)	4.34	Sedang
	Kemangi (<i>Ocimum basilicum</i>)	6,48	Tinggi
962 m Konven.	Tomat besar (<i>Lycopersicon esculentum</i>)	4.44	Sedang
	Ercis (<i>Pisum sativum L.</i>)	3.49	Sedang
	Buncis (<i>Phaseolus vulgaris L.</i>)	3,58	Sedang
	Tomat besar (<i>Lycopersicon esculentum</i>)	4,24	Sedang
	Tomat besar (<i>Lycopersicon esculentum</i>)	4,92	Sedang
1318 m Konven.	Bawang pre (<i>Allium porrum Linn</i>)	5,32	Tinggi
	Selada putih (<i>Lactuca sativa</i>)	4,33	Sedang
	Bawang pre (<i>Allium porrum Linn</i>)	13,73	Sangat Tinggi
	Bawang pre (<i>Allium porrum Linn</i>)	5,098	Sedang
	Bawang pre (<i>Allium porrum Linn</i>)	5,028	Sedang
1173 m Konven.	Bawang pre (<i>Allium porrum Linn</i>)	5.70	Tinggi
	Cabai rawit (<i>Capsicum frutescens L.</i>)	6.51	Tinggi
	Seledrei (<i>Apium graveolens L.</i>)	7,18	Tinggi
	Lobak putih (<i>Raphanus sativus</i>)	5,62	Tinggi
	Jeruk lemon (<i>Citrus limon</i>)	5,60	Tinggi

Keterangan : KT : ketinggian tempat, SB : sistem budidaya

Keberadaan fauna dapat dijadikan parameter dari kualitas tanah, fauna tanah yang digunakan sebagai bioindikator kesuburan tanah tentu memiliki jumlah yang

relatif melimpah. Salah satu fauna tanah yang dapat dijadikan bioindikator adalah makrofauna tanah. Makrofauna tanah mempunyai peranan besar untuk memperbaiki sifat-sifat fungsional tanah. Kesuburan tanah juga dipengaruhi oleh ketersediaan hara atau C-organik tanah, rendahnya ketersediaan hara mencerminkan rendahnya kesuburan tanah, sehingga keberadaan makrofauna tanah sebagai perombak bahan organik sangat menentukan ketersediaan hara dalam menyuburkan tanah. Semakin tinggi kandungan bahan organik dalam tanah maka tanah tersebut akan semakin subur begitu juga sebaliknya. Bahan organik tanah merupakan indikator dari kualitas tanah, karena merupakan sumber dari unsur hara. kesuburan tanah juga dipengaruhi oleh ketersediaan hara, rendahnya ketersediaan hara mencerminkan rendahnya kesuburan tanah sehingga keberadaan makrofauna tanah sebagai perombak bahan organik sangat menentukan ketersediaan hara dalam menyuburkan tanah.

Bahan organik tanah sangat menentukan kepadatan populasi organisme tanah salah satunya adalah fauna tanah dimana semakin tinggi kandungan organik tanah maka, semakin beranekaragaman fauna tanah yang terdapat pada suatu ekosistem. Kandungan C-organik tanah tinggi menunjukkan bahwa tingkat kesuburan tanah yang tinggi, begitu juga sebaliknya. Dari uraian diatas menunjukkan bahwa penggunaan pestisida sistetik pada lokasi penelitian relatif rendah. Salah satu faktor yang mempengaruhi kesuburan tanah adalah penggunaan pestisida sintetik (Nurrohman, dkk., 2019).

3.4 Hubungan Kadar Bahan Organik dengan Keanekaragaman Makrofauna

Tabel 9. Hasil Uji Hipotesis (t)

No	Ketinggian tempat	Hasil uji hipotesis (t)	Keterangan
Lahan Pertanian Organik			
1.	1259 mdpl	0,586	Ditolak
2.	903 mdpl	0,117	Ditolak
3.	925 mdpl	0,472	Ditolak
Lahan Pertanian konvensional			
4.	1173 mdpl	0,888	Ditolak
5.	962 mdpl	0,159	Ditolak
6.	1318 mdpl	0,000	Diterima

Hasil penelitian yang diperoleh pada lahan organik di Kecamatan Baturiti pada ketinggian tempat 1259 mdpl dan 903 mdpl terdapat banyak fauna tanah, hasil analisis bahan organik tanah berada pada kategori sedang sampai tinggi dan hasil analisis pH tanah berada pada kategori netral.

Berdasarkan hasil analisis bahan organik tanah tidak terdapat kriteria sangat tinggi melainkan hasil yang diperoleh dominan pada bahan organik yang kriteria sedang

dan sedikitnya hasil bahan organik yang kriterianya tinggi pada lahan organik dengan ketinggian tempat 1259 mdpl dan 903mdpl, sedangkan makrofauna tanah yang didapat di lapangan pada kedua lokasi lahan organik terdapat banyak spesies makrofauna tanah, jika dibandingkan 4 lahan lainnya kedua lahan organik inilah yang banyak jumlah spesiesnya. Tidak adanya hubungan dari kadar bahan organik dan indeks keanekaragaman pada kedua lahan organik ini disebabkan karena hasil analisis bahan organik yang diperoleh dominan sedang, hasil fauna tanah yang ditemukan pada kedua lahan banyak sehingga tidak adanya keseimbangan dari kedua hasil analisis.

Tidak adanya hubungan kadar bahan organik dengan indeks keanekaragaman pada lahan organik 925 mdpl disebabkan karena makrofauna tanah yang diperoleh sedikit, sedangkan hasil analisis bahan organik berada pada kategori sedang - tinggi hasil analisis bahan organik pada ketinggian tempat 925 mdpl lebih besar hasil analisisnya dibanding hasil indeks, sehingga tidak adanya keseimbangan dari hasil analisis kadar bahan organik dan indeks keanekaragaman 925 mdpl.

Dilihat dari sistem budidaya pada lahan organik dengan ketinggian tempat 1259 mdpl pemilik lahan menggunakan pupuk ternak sapi dan ayam yang difermentasikan, dosis pupuk yang diberikan untuk luas lahan 5 are 2,5 Ton dan penyiraman 2 hari sekali. Sistem budidaya pada lahan organik dengan ketinggian tempat 903 mdpl pemilik lahan menggunakan pupuk kompos yang berasal dari sisa-sisa tanaman, gulma, rumput, kotoran sapi dan kuda. Dosis pupuk yang diberikan untuk luas lahan 1 M² sejumlah 10 kg, pada jenis tanaman jangka panjang pemberian pupuk sebanyak 3 kali dan tanaman berjangka pendek diberi pupuk sebanyak 2 kali. Penyiraman tanaman saat bibit baru ditanam ke lahan dilakukan 2 kali sekali, sedangkan 3 minggu setelah tanaman ditanam penyiraman dilakukan sebanyak 5 kali. Sistem budidaya pada lahan organik dengan ketinggian tempat 925 mdpl pupuk yang digunakan petani dari kotoran sapi, ayam, kambing, sisa-sisa tanaman sebagai pupuk dasar yang difermentasikan dan daun-daun tanaman, buah buahan dijadikan pupuk cair pupuk dasar cair yang difermentasikan. Dosis pupuk padat yang diberikan 5-10 Ton perhektar dan dosis pupuk cair 10 CC/Liter dan untuk bibit yang baru ditanam pemberian dosis pupuk 5 CC/ liter. Pemberian pupuk pada lahan organik 925 mdpl untuk pupuk dasar diberikan sekali dan pupuk cair diberikan 2-3 kali bagi jenis tanaman berumur panjang. Tanaman yang berumur pendek pupuk cair diberikan sekali pada tanaman. Penyiraman tanaman dilakukan 1-2 minggu sekali.

Banyaknya fauna tanah pada lahan organik dengan ketinggian tempat 903 mdpl dan 1259mdpl dapat disebabkan oleh adanya faktor lain yaitu pH tanah pada kedua lahan organik tersebut dikategorikan netral. Berdasarkan penelitian (Nasirudin, dkk., 2018) menyatakan bahwa pH tanah yang netral sangat penting bagi fauna tanah, karena keberadaan makrofauna tanah yang ada di tanah tergantung pada pH tanah. Fauna tanah cenderung memilih kehidupannya pada pH Netral. Berdasarkan penelitian Nurrohman, dkk., (2019) Keberadaan fauna tanah sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan yaitu faktor biotik dan faktor abiotik. Faktor lingkungan abiotik yang mempengaruhi adalah faktor fisika antara lain tekstur tanah, struktur tanah dan faktor kimia antarlain pH,

salinitas, kadar bahan organik dan unsur mineral tanah. Sedangkan faktor biotik yang mempengaruhi antara lain mikroflora dan tanaman. Tanaman dapat meningkatkan kelembaban tanah dan sebagai penghasil seresah yang disukai fauna tanah.

Hasil penelitian pada lahan konvensional dengan ketinggian tempat 962 mdpl dan 1173 mdpl indeks keanekaragaman makrofauna tanah berada pada kategori sedang dan hasil analisis bahan organik berada pada kategori sedang sampai tinggi. Sedikitnya makrofauna tanah yang didapat di lapangan pada kedua lokasi lahan konvensional menyebabkan tidak adanya hubungan dari kadar bahan organik tanah dengan keanekaragaman makrofauna tanah di lahan pertanian. Karena, hasil analisis bahan organik dominan tinggi sedangkan makrofauna tanah yang diperoleh sedikit sehingga tidak adanya keseimbangan dalam menganalisis uji hipotesis. Hasil analisis indeks keanekaragaman makrofauna tanah pada lahan konvensional dengan ketinggian tempat 1318 mdpl berada pada kategori sedang, hasil analisis bahan organik tanah pada jenis tanaman bawang pre dengan kriteria sangat tinggi dan untuk jenis tanaman lainnya berada pada kategori sedang- tinggi. Berdasarkan hasil analisis uji hipotesis pada lahan konvensional dengan ketinggian tempat 1318 mdpl adanya hubungan kadar bahan organik tanah dengan keanekaragaman makrofauna tanah di Kecamatan Baturiti. Hasil analisis kadar bahan organik dengan kriteria sangat tinggi merupakan faktor adanya hubungan, dan makrofauna tanah yang diperoleh di lahan konvensional 1318 mdpl terdapat banyak spesies jika dibandingkan dengan kedua lahan konvensional dengan ketinggian tempat 962 mdpl dan 1173 mdpl.

Sistem budidaya pada ketinggian tempat 962 mdpl pemilik lahan menggunakan pupuk urea, npk, ponska, pupuk kandang ayam. Dosis pupuk yang diberikan pemilik lahan tergantung dari luasan lahan yang ditanami tanaman. Cara pengendalian hama pada lahan dengan penyemprotan insektisida dan cara pengendalian penyakit pada tanaman dengan penyemprotan pestisida. Penyiraman dilakukan apabila lahan konvensional terlihat kering, karena pada lahan konvensional dengan ketinggian tempat 962 mdpl sering turun hujan, sehingga penyiraman sangat jarang dilakukan. Sistem budidaya pada ketinggian tempat 1173 terdapat dua pemilik lahan yang berbeda, pada lahan pertama menggunakan pupuk urea, npk, ponska, pupuk kandang ayam. Dosis pupuk yang diberikan sesuai luasan lahan yang ditanami tanaman, pemberian pupuk pada saat pengolahan lahan sebagai pupuk dasar. Pengendalian hama menggunakan insektisida dan pengendalian penyakit dengan penyemprotan pestisida. Penyiraman dilakukan apabila lahan terlihat kering. Pada lahan kedua 1173 mdpl menggunakan pupuk MPK dan Phospat. Pemberian pupuk MPK 3 atau 5 kali setelah dipanen daun seledrei akan diberikan pupuk MPK. Penyiraman tanaman saat musim kemarau 3-5 hari, saat musim hujan akan disesuaikan penyiraman, lahan yang sudah kering akan diberikan air. Cara pengendalian hama dengan insektisida dan cara pengendalian penyakit dengan menyemprotkan fungisida.

4. Kesimpulan

Tingkat keanekaragaman makrofauna tanah pada lahan organik dengan ketinggian tempat 903-1259 mdpl berada pada kategori sedang (1,493-2,421) dan

tingkat keanekaragaman makrofauna tanah pada lahan konvensional dengan ketinggian tempat 962-1318 mdpl berada pada kategori sedang (1,011-1,961). Pada lahan organik dengan ketinggian tempat 903-1259 mdpl (0,117-0,586) dan lahan konvensional dengan ketinggian tempat 962 mdpl (0,159) dan 1173 mdpl (0,888) tidak adanya hubungan kadar bahan organik tanah dengan keanekaragaman makrofauna. Berdasarkan hasil uji hipotesis kadar bahan organik dengan indeks keanekaragaman makrofauna tanah pada lahan organik dan konvensional hasil yang diperoleh melebihi nilai kriteria dalam menganalisis uji hipotesis. Pada lahan konvensional dengan ketinggian tempat 1318 mdpl (0,000), adanya hubungan kadar bahan organik tanah dengan keanekaragaman makrofauna. Berdasarkan hasil uji hipotesis menunjukkan diterima.

Daftar Pustaka

- Afronius; Manurung, R. H. T. F. 2018. Keanekaragaman Pohon Penghasil Buah Di Hutan Sekunder Pada Areal Iuphkh-hti Pt. Bhatara Alam Lestari Kabupaten Mempawah. *Jurnal Hutan Lestari*.6(2):175-176.
- Budi, D; Suryono C; Ario. 2013. Studi Kelimpahan Gastropoda di Bagian Timur Perairan Semarang Periode Maret – April 2012.2(4): 56-61.
- Djumali dan Mulyaningsih, S. 2018. Pengaruh Kelembaban Tanah terhadap Karakter Agronomi, Hasil Rajangan Kering dan Kadar Nikotin Tembakau (*Nicotiana tabacum* L; Solanaceae) Temanggung pada Tiga Jenis Tanah. Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat. *Berita Biologi*. Malang.
- Elhayati, N.; Hariri, A. M.; Wibowo, L.; Fitriana, Y. 2021. Keanekaragaman Arthropoda Permukaan Tanah Pada Pertanaman Ubi kayu (*Manihot Utilissima* Pohl.) Setelah Perlakuan Olah Tanah Dan Pengelolaan Gulma. *Jurnal Agrotek Tropika*, 5(3): 158 – 164.
- Handayani, W.; Winara, A. 2020. Keanekaragaman makro fauna tanah pada beberapa penggunaan lahan gambut. *Diversity Of Soil Macrofauna On Several Land Use On Peatlands. kawasan lahan gambut di Desa Rasau Jaya II Kecamatan Rasau Jay*. 6(4):1-2.
- Hasyimuddin.; Nurman.; Rahmat F. A.; Ade M.; Mawaddah T. 2020. Komposisi Makrofauna Tanah Pada Beberapa Lahan Pertanian di Desa Sumillan Kecamatan Enrekang. *Jurnal Pendidikan Matematika dan IPA*, 11(2):188-190.
- Magurran, A.E. 2004. *Measuring Biological Diversity*. Blackwell Publishing.
- Nurrohman E.; Rahardjanto A.; Wahyuni S.2019. Studi Hubungan Keanekaragaman Makrofauna Tanah dengan Kandungan C-Organik dan Organophosfat Tanah di Perkebunan Cokelat (*Theobroma cacao* L.) Kalibaru Banyuwangi.4(1):1-5.
- Nuraina, I; Fahrizal; Prayogo, H. 2018. Analisa Komposisi Dan Keanekaragaman Jenis Tegakan Penyusun Hutan Tembawang Jelomuk Di Desa Meta Bersatu Kecamatan Sayan Kabupaten Melawi. 6 (1): 142-145.
- Pitaloka, V. D. 2021. Intensitas Serangan Hama Kepik Penghisap Buah Kakao (*Helopeltis sp*) Pada Lahan Konvensional Dan Non Konvensional Di Kecamatan Gantarangeke Kabupaten Gantaeng. Fakultas Pertanian Universitas Hasanudin. (Skripsi). Tidak di Publikasi.
- Rizqiyah, N. I.; Priyono, B. Dewi, N. K. 2017. Distribusi Vertikal dan Keanekaragaman Makrofauna Tanah di Kawasan Dieng. 6(2): 40 - 47.

Sulistiyorini. 2021. Hubungan Bahan Organik Dengan Keberadaan Fauna Tanah Pada Umur Rehabilitasi Lahan Pasca Tambang Yang Berbeda. *Agroekoteknologi Tropika Lembab*. 1(1):1.

Suin, N.M. (2012). *Ekologi Hewan Tanah*. Jakarta: Bumi Aksar