

Keanekaragaman Jenis Makrofauna Tanah pada Lahan Budidaya Kentang Organik di Desa Candikuning Kabupaten Tabanan Sebagai Sumber Pembelajaran Biologi

Soil Microfauna Diversity on The Land Of Potatoes Organic Farming in The Candikuning Village Tabanan District as A Source Of Biological Learning

I Gusti Ayu Rai^{a,*}, Kadek Yuniari Suryatini^b, I Made Subrata^c, Ni Luh Riska Yundari^d, I Wayan Budiayasa^e

^{a,b,c,e}Dosen Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Mahadewa Indonesia

^dAlumni mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi FPMIPA IKIP PGRI Bali

*Pos-el: gustiayurai64@gmail.com

ABSTRAK. Makrofauna tanah merupakan bagian dari biodiversitas tanah yang berperan penting dalam perbaikan sifat fisik, kimiawi, dan biologi tanah. Makrofauna tanah mempunyai peranan penting dalam dekomposisi bahan organik tanah dalam penyediaan unsur hara. Makrofauna akan meremah-remah substansi nabati yang mati, kemudian bahan tersebut akan dikeluarkan dalam bentuk kotoran. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keanekaragaman jenis makrofauna tanah pada lahan budidaya kentang organik di Desa Candikuning Kabupaten Tabanan.

Data dikumpulkan dengan metode observasi secara langsung dengan menggunakan alat kuadrat. Data berupa keanekaragaman makrofaunan tanah dianalisis dengan indeks keanekaragaman Shannon Wiener.

Berdasarkan hasil analisis data, didapatkan nilai indeks keanekaragaman (H') sebesar 3,103, tergolong ke dalam kriteria keanekaragaman yang tinggi ($H' > 3$). Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem pertanian organik dapat menjaga kestabilan ekosistem tanah karena penggunaan pupuk organik dan biopestisida dalam pengelolaan pertanian. Hasil penelitian ini juga dapat dijadikan salah satu sumber pembelajaran biologi dalam penerapan kurikulum 2013 pada kelas X SMA/MA, pada materi pokok Keanekaragaman Hayati dan Kingdom Animalia.

Kata-Kata kunci : keanekaragaman, makrofauna tanah, kentang organik

Abstract. Soil macrofauna is part of soil biodiversity that plays a role important in improving the physical, chemical, and biological properties of soil. Soil macrofauna has an important role in the decomposition of soil organic matter in providing nutrients. Macrofauna will break up the dead vegetable substances, then the material will be excreted in the form of feces. This study aims to determine the diversity of soil macrofauna types in organic potato cultivation land in Candikuning Village, Tabanan Regency.

Data were collected by direct observation method using quadratic tools. Data in the form of soil macrofauna diversity were analyzed using the Shannon Wiener diversity index.

Based on the results of data analysis, it was found that the diversity index value (H') was 3.103, belonging to the high diversity criteria ($H' > 3$). The results showed that the organic farming system can maintain the stability of the soil ecosystem due to the use of organic fertilizers and biopesticides in agricultural management. The results of this study can also be used as a source of learning biology in the application of the 2013 curriculum in class 10th of Senior High School, on the subject matter of Biodiversity and Animalia Kingdom.

Key Words : diversity, soil macrofauna, organic potatoes

DOI : 10.5281/zenodo.4299419

PENDAHULUAN

Kentang (*Solanum tuberosum* L.) adalah tanaman sayuran perdu semusim dan berumbi. Tanaman kentang berkembang biak melalui umbi. Tanaman kentang akan tumbuh subur di dataran tinggi yang beriklim dingin. Sedangkan pada dataran rendah dengan suhu udara tinggi, tanaman kentang akan kesulitan membentuk umbi. Daerah yang ideal untuk budidaya kentang adalah dataran tinggi yang memiliki ketinggian antara 1000-2000 mdpl (Rahmawanto, 2008). Suhu udara yang dingin antara 14-22°C. Curah hujan yang dibutuhkan selama masa pertumbuhan tanaman antara 1000-1500 mm pertahun. Teknik budidaya kentang dimulai dengan pengolahan lahan, pemberian pupuk dasar, persiapan bibit dan cara menanam bibit, pemeliharaan tanaman, pengendalian hama penyakit, dan pemanenan (Purwanti, 2010). Teknik ini wajib diterapkan agar menghasilkan kentang dengan kualitas baik dan bagus.

Pelaksanaan kegiatan pertanian secara ekonomi termasuk budidaya tanaman kentang cenderung terjadi pemanfaatan sumber daya secara berlebihan sehingga merusak kondisi lingkungan secara biologi, berakibat pada kerusakan sumber daya alam, tanah dan air. Kerusakan sumber daya alam tersebut dapat dikurangi dengan pelaksanaan sistem pertanian organik.

Sistem pertanian organik merupakan suatu sistem dalam arti budidaya pertanian yang menggunakan bahan alami tanpa bahan kimia selama proses produksinya. Di dalam pertanian organik dikenal istilah hukum pengembalian atau *low of return*

memiliki arti bahwa suatu sistem yang berusaha untuk mengembalikan semua jenis bahan organik ke dalam tanah baik dalam bentuk residu dan limbah pertanian maupun ternak yang selanjutnya memiliki tujuan memberikan nutrisi untuk tanaman. Campur tangan manusia lebih intensif untuk memanfaatkan lahan dan berusaha meningkatkan hasil berdasarkan prinsip daur ulang yang dilaksanakan sesuai dengan kondisi setempat (Sutanto, 2002). Salah satu prinsip ekologi dalam penerapan sistem pertanian organik adalah memperbaiki kondisi tanah sehingga menguntungkan pertumbuhan tanaman, terutama pengelolaan bahan organik dan meningkatkan kehidupan biologi tanah. Kehidupan biologi tanah yang baik akan meningkatkan keanekaragaman hayati (biodiversitas) tanah, termasuk komponen fauna tanah.

Fauna tanah merupakan salah satu komponen ekosistem tanah yang berperan penting dalam proses dekomposer dan pengemburan tanah (Husna dkk., 2020). Makrofauna tanah merupakan bagian dari biodiversitas tanah yang berperan penting dalam perbaikan sifat fisik, kimiawi, dan biologi tanah. Pengelompokan dan identifikasi fauna tanah berdasarkan ukuran tubuhnya menurut (Arief, 2001) yaitu: 1) mikrofauna, fauna tanah yang mempunyai ukuran tubuh antara 20 μ - 200 μ , contohnya Ciliata, 2) mesofauna, fauna tanah yang mempunyai ukuran tubuh 200 μ - 1 cm contohnya nematoda dan 3) makrofauna, fauna tanah dengan ukuran tubuh > 1 cm, contohnya cacing, semut dan rayap. Makrofauna tanah mempunyai peranan penting

DOI : 10.5281/zenodo.4299419

dalam dekomposisi bahan organik tanah dalam penyediaan unsur hara. Keanekaragaman makrofauna tanah dalam ekosistem tanah menunjukkan hubungan yang sangat erat dalam menunjang pertumbuhan tanaman. Menurut Hanafiah, (2013) 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. Keberadaan dan aktivitas makrofauna tanah dapat meningkatkan aerasi, infiltrasi air, agregasi tanah, serta mendistribusikan bahan organik tanah.

Pembelajaran tentang keanekaragaman hayati yang merupakan salah satu bagian dari ilmu alam sudah dimulai dari jenjang pendidikan Sekolah Dasar yang bersifat pengenalan alam semesta, dilanjutkan pada jenjang SMP yang tergabung dalam Mata Pelajaran IPA, serta dipilah menjadi mata pelajaran Biologi pada jenjang pendidikan SMA. Pembelajaran berdasarkan Kurikulum 2013 wajib menggunakan pendekatan *scientific* dengan langkah-langkah pembelajaran yang menerapkan 5 M yaitu : Mengamati, Menanya, Mengumpulkan data, Mengasosiasikan dan Mengkomunikasikan. Makrofauna tanah merupakan salah satu kajian materi biologi kelas X semester I yaitu materi pokok berbagai tingkat keanekaragaman hayati Indonesia, yang tertuang dalam KD 3.2 yaitu menganalisis data hasil observasi tentang berbagai tingkat keanekaragaman hayati (gen, jenis dan ekosistem). Makrofauna juga

merupakan salah satu kajian materi biologi kelas X semester II yaitu materi pokok Animalia yang meliputi invertebrata, peran dan fungsinya dan vertebrata, peran dan fungsinya, yang tertuang dalam KD 3.8 yaitu : menerapkan prinsip klasifikasi untuk menggolongkan hewan ke dalam filum berdasarkan pengamatan anatomi dan morfologi serta mengaitkan peranannya dalam kehidupan (Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2013).

Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui keanekaragaman jenis makrofauna tanah pada lahan budidaya kentang organik di Desa Candikuning Kabupaten Tabanan Provinsi Bali.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif kuantitatif. Menurut Sugiyono (2013), penelitian deskriptif kuantitatif adalah salah satu jenis penelitian yang tujuannya untuk menyajikan gambaran lengkap mengenai kenyataan sosial atau penelitian yang dimaksudkan untuk eksplorasi dan klarifikasi mengenai suatu fenomena atau kenyataan sosial, dengan jalan mendeskripsikan sejumlah variabel yang berkenaan dengan masalah dan unit yang diteliti atau fenomena yang diuji. Subjek penelitian ini adalah makrofauna tanah, sedangkan Objek penelitian ini adalah keanekaragaman jenis makrofauna tanah pada lahan budidaya kentang organik di Desa Candikuning Kabupaten Tabanan Provinsi Bali.

Lahan budidaya kentang organik Desa Candikuning Kabupaten Tabanan terletak pada ketinggian 300 m dpl dengan kemiringan 15 %.Desa

DOI : 10.5281/zenodo.4299419

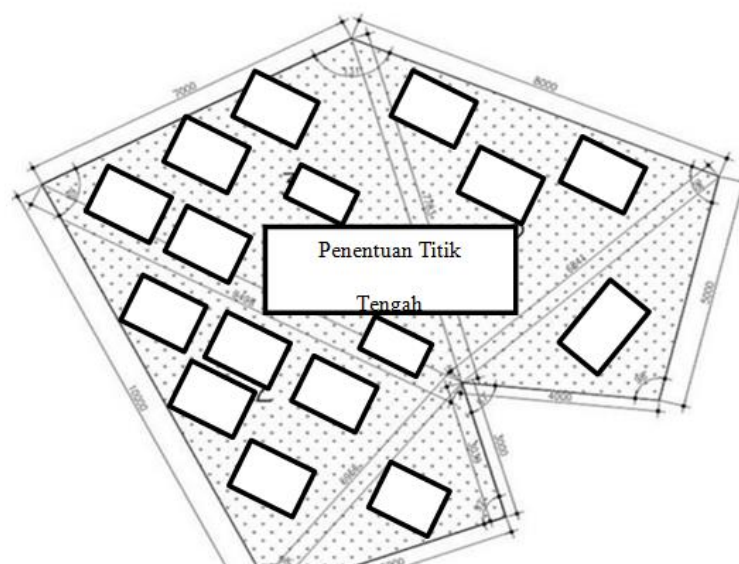
Candikuning terletak di Kecamatan Baturiti Kabupaten Tabanan. Untuk lebih jelasnya di bawah ini disajikan lokasi letak geografis tempat pelaksanaan penelitian ini (Gambar 1).



Gambar 1. Lokasi Penelitian Lahan Budidaya Kentang Organik Desa Candikuning Kabupaten Tabanan

Alat-alat yang digunakan untuk melakukan pengamatan keanekaragaman jenis makrofauna tanah seperti: sekop yang digunakan untuk menggali tanah pada lahan kentang organik, baskom yang digunakan menaruh makrofauna

tanah, kamera yang digunakan untuk dokumentasi, perangkat serangga, dan kuadrat dengan ukuran 4 x 4 meter. Penelitian dilakukan dengan meletakkan kuadrat di atas lahan seperti Gambar 2



Gambar 2. Peletakan Kuadran dalam Lahan Budidaya Kentang Organik Desa Candikuning Kabupaten Tabanan dengan Luas Tanah 1 Hektare

DOI : 10.5281/zenodo.4299419

Selanjutnya dilakukan langkah kerja sebagai berikut :

- Pada masing-masing kuadrat dilakukan penggalian tanah dengan menggunakan sekop dan dimasukkan ke dalam baki.
- Dilakukan identifikasi jenis-jenis makrofauna tanah pada masing-masing kuadrat.
- Membuat dokumentasi keanekaragaman jenis makrofauna tanah berupa foto serta pencatatan hasil pengamatan ke dalam tabel pengumpulan data untuk selanjutnya dilakukan analisis data
- Dianalisis indeks keanekaragaman jenis makrofauna tanah dengan menggunakan rumus Shannon-Wiener (Husna, 2020) dengan rumus sebagai berikut:

$$H' = \sum (Pi) (\ln Pi)$$

Keterangan :

H' = Indeks keanekaragaman

Pi = Perbandingan antara jumlah individu spesies ke-i dengan jumlah total individu (ni/N)

Ni = Jumlah individu jenis ke-i

N = Jumlah total individu

ln = logaritma natural

Kriteria nilai indeks keanekaragaman Shannon-Wiener adalah sebagai berikut:

$H' < 1$ = Keanekaragaman rendah.

$1 < H' < 3$ = Keanekaragaman sedang.

$H' > 3$ = Keanekaragaman tinggi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jenis data yang dikumpulkan dalam penelitian ini adalah data tentang keanekaragaman jenis makrofauna tanah pada lahan budidaya kentang organik di Desa Candikuning Kabupaten Tabanan. Data yang telah berhasil dikumpulkan melalui teknik observasi kemudian dimasukkan ke dalam tabel kerja untuk dapat dianalisis. Data hasil pengamatan tersaji dalam Tabel 1.

Tabel 1
Rekapitulasi Jenis Makrofauna Tanah pada lahan budidaya kentang organik di Desa Candikuning Kabupaten Tabanan

No.	Jenis Makrofauna Tanah	Jumlah
1.	Jangkrik kalung (<i>Gryllus bimaculatus</i>)	45
2.	Walang sangit (<i>Leptocoris acuta</i>)	8
3.	Semut merah (<i>Formica yessensis</i>)	25
4.	Lalat (<i>Drosophilla melanogaster</i>)	1
5.	Ulat tanah (<i>Agrotis ipsilon</i>)	38
6.	Kupu-kupu raja (<i>Danaus plexippus</i>)	3
7.	Laba-laba serigala (<i>Myrmarachne formica</i>)	8
8.	Kumbang badak (<i>Megasoma sp.</i>)	14
9.	Cacing tanah (<i>Lumbricina</i>)	55
10.	Siput/Bekicot (<i>Acatina. fulica</i>)	45
11.	Lalat penggorok daun (<i>Liriomyza sp</i>)	1
12.	Kaki seribu (<i>Julus virgatus</i>)	14
13.	Kumbang tanduk (<i>Oriates rhinoceros</i>)	4
14.	Ulat grayak (<i>Spodoptera</i>)	35

DOI : 10.5281/zenodo.4299419

15.	Kelabang tanah (<i>Geophilus flavus</i>)	20
16.	Capung (<i>Anisoptera</i>)	1
17.	Belalang (<i>Dissosteira carolina</i>)	8
18.	Lintah (<i>Hirudo medicinalis</i>)	17
19.	Semut hitam kecil (<i>Monomorium minimum</i>)	43
20.	Ulat gonggok (<i>Trigoniulus corallines</i>)	28
Jumlah keseluruhan		413

- a) Klasifikasi Jenis-jenis Makrofauna Tanah
Sesuai dengan rekapitulasi data pada tabel di atas, maka dibawah ini disajikan klasifikasi dari masing-masing jenis makrofauna tanah seperti pada Tabel 2 sebagai berikut:

Tabel .2. Klasifikasi Masing-Masing Jenis Makrofauna Tanah

No.	Nama Lokal/Indonesia	Nama Ilmiah	Klasifikasi
1.	Jangkrik kalung	<i>Gryllus bimaculatus</i>	Kingdom : Animalia Pylum : Arthropoda Kelas :Insecta Ordo: Ortoptera SubOrdo: Ensifera Famili: Gryllidae Sub Famili Gryllidae Genus :Gyllids Spesies: <i>Gryllus bimaculatus</i>
2.	Walang sangit	<i>Leptocorisa acuta</i>	Kingdom : Animalia Filum :Arthropod Kelas :Insecta Ordo :Hemiptera Famili :Alydidae Genus: <i>Leptocorisa</i> Spesies: <i>Leptocoris acuta</i>

DOI : 10.5281/zenodo.4299419

3.	Semut merah	<i>Formica yessensis</i>	Kingdom : Animalia Pillum: Arthropoda Kelas :Insecta Ordo: Hymenoptera Subordo : Apokrita Superfamil : Vespoidea Famili :Formicidae Genus: Formica Spesies : <i>Formica</i> <i>Yessensis</i>
	Lalat	<i>Drosophilla melanogaster</i>	Kingdom : Animalia Filum :Arthropoda Kelas :Insecta Ordo : Diptera Family : Tephritidae Genus : Drosophilla Species : <i>Drosophilla</i> <i>melanogaster</i>
5.	Ulat tanah	<i>Agrotis ipsilon</i>	Kingdom : Animalia Filum :Arthropoda Kelas :Insecta Ordo : Lepidoptera Family : Noctuidae Genus : <i>Agrotis</i> Spesies: <i>Agrotis ipsilon</i>
6.	Kupu-kupu raja	<i>Danaus plexippus</i>	Kingdom : Animalia Filum : Arthropoda Kelas :Insecta Ordo : Lepidoptera Family: Nymphalidae Subfamili : Danainae Bangsa : Danaini Genus : Danaus Spesies : <i>Danaus</i> <i>plexippus</i>
7.	Laba-laba serigala	<i>Myrmarachne formica</i>	Kingdom : Animalia Filum :Arthropoda Kelas :Arachnida Ordo :Araneae Spesies : <i>Myrmarachne formica</i>

DOI : 10.5281/zenodo.4299419

8.	Kumbang badak	<i>Megasoma sp.</i>	Kingdom : Animalia Filum : Arthropoda Subfilum : exapoda Kelas : Insecta Subkelas : Pterygota Infrakelas :Neoptera Spesies : <i>Megasoma sp.</i>
9.	Cacing tanah	<i>Lumbricina, Moniligastrida</i>	Kingdom : nimalia Filum :Annelida Kelas : Oligochaeta Subkelas : Haplotaxida Ordo : <i>Megadrilacea</i> Subordo : <i>Lumbricina, Moniligastrida</i> Spesies : <i>Lumbricus terrestris</i>
10.	Siput/Bekicot	<i>A. fulica</i>	Kingdom : nimalia Filum :Mollusca Kelas: Gastropoda Family: Achatinidae Genus : Achatina Subgenus: <i>Lissachatina</i> Spesies : <i>Acatina .fulica</i>
11.	Lalat penggorok daun	<i>Liriomyza sp.</i>	Kingdom : Animalia Filum :Arthropoda Kelas :Insecta Ordo :Diptera Famili :Curtonotidae Genus : <i>Liriomyza</i> Spesies : <i>Liriomyza sp.</i>
12.	Kaki seribu	<i>Julus virgatus</i>	Kingdom : Animalia Sub Kingdom :Avertebrata Phylum :Arthropoda Classis :Myriapoda Ordo :Diplopoda Familia :Juluidae Genus :Julus Species : <i>Julus virgatus</i>
13.	Kumbang tanduk	<i>Orictes rhinoceros</i>	Kingdom : Animalia Filum :Arthropoda

		Subfilum Hexapoda Kelas : Insecta Subkelas : Pterygota Infrakelas : Neoptera Spesies : <i>Orictes</i> <i>rhinoceros</i>
14.	Ulat grayak <i>Spodoptera</i>	Kingdom : Animalia Filum : Arthropoda Kelas : Insecta Ordo : Lepidoptera Famili : Noctuidae Genus : <i>Spodoptera</i>
15.	Kelabang tanah <i>Geophilus flavus</i>	Kingdom : Animalia Filum : Arthropoda Kelas : Chilopoda Ordo: Geopilomorpha Genus : <i>Geophilus</i> Spesies : <i>Geophilus</i> <i>flavus</i>
16.	Capung <i>Anisoptera</i>	Kingdom : nimalia Filum : Arthropoda Kelas : Insecta Ordo : Odonata Family : Aeshnidae, Austropetaliidae Spesies : <i>Anisoptera sp</i>
17.	Belalang <i>Dissosteira Carolina</i>	Kingdom : nimalia Filum : Arthropoda Kelas : Insecta Ordo : Orthopera Subordo : Caelifera Spesies <i>Dissosteira</i> <i>carolina</i>
18.	Lintah <i>Hirudo medicinalis</i>	Kingdom : Animalia Filum : Annelida Kelas : Clitellata Ordo : Hirudinida Famili : Hirudinidae Genus : <i>Hirudo</i> Spesies : <i>Hirudo</i> <i>medicinalis</i>

DOI : 10.5281/zenodo.4299419

19.	Semut hitam kecil	<i>Monomorium minimum</i>	Kingdom : Animalia Arthropoda : Insecta Ordo : Hymenoptera : Apokrita Superfamil : Vespoidea : Formicidae Genus : Formica : <i>Monomorium</i> <i>minimum</i>
20.	Ulat gonggok	<i>Trigoniulus corallines</i>	Kingdom : Animalia : Arthropoda Kelas : Insecta Ordo : Lepidoptera Famili : Noctuidae Spesies : <i>Trigoniulus</i> <i>corallines</i>

Sumber : Rusyana, 2013

DOI : 10.5281/zenodo.4299419

b) Hasil Analisis Data

Data yang dianalisis adalah data tentang indeks keanekaragaman jenis makrofauna tanah pada lahan organik di Desa Candikuning Kabupaten

Tabanan. Teknik analisis menggunakan analisis kuantitatif. Hasil analisis data tersebut disajikan pada Tabel 3 sebagai berikut:

Tabel 3
Hasil analisis data (indeks keanekaragaman) makrofauna tanah pada lahan budidaya kentang organik di Desa Candikuning Kabupaten Tabanan

Spesies	Jumlah Spesies	ni/N	ln ni/N	Hasil Kali ni/N x ln ni/N
Jangkrik kalung	45	0.108959	-2.21679	-0.24154
Walang sangit	8	0.01937	-3.94401	-0.4348
Semut merah	25	0.060533	-2.80457	-0.16977
Lalat	1	0.002421	-6.02345	-0.01458
Ulat tanah	38	0.09201	-2.38586	-0.345213
Kupu-kupu raja	3	0.007264	-4.92484	-0.03577
Laba-laba serigala	8	0.01937	-3.94401	-0.0764
Kumbang badak	14	0.033898	-3.38439	-0.11473
Cacing tanah	55	0.133172	-2.01611	-0.26849
Siput/Bekicot	45	0.108959	-2.21679	-0.24154
Lalat penggorok daun	1	0.002421	-6.02345	-0.36422
Kaki seribu	14	0.033898	-3.38439	-0.11473
Kumbang tanduk	4	0.009685	-4.63715	-0.04491
Ulat grayak	35	0.084746	-2.4681	-0.20916
Kelabang tanah	20	0.048426	-3.02772	-0.14662
Capung	1	0.002421	-6.02345	-0.67723
Belalang	8	0.01937	-3.94401	-0.54571
Lintah	17	0.041162	-3.19023	-0.13132
Semut hitam kecil	43	0.104116	-2.26225	-0.23554

DOI : 10.5281/zenodo.4299419

Ulat gonggok	28	0.067797	-2.69124	-0.18246
Jumlah	413			3.103672

Berdasarkan hasil analisis data di atas, indeks keragaman jenis makrofauna tanah pada lahan budidaya kentang organik di Desa Candikuning Kabupaten Tabanan diakumulasikan sebesar 3,103 ($H' > 3$) dengan demikian nilai indeks keragaman tergolong tinggi. Keanekaragaman makrofauna tanah pada lahan kentang organik di Desa Candikuning Kabupaten Tabanan, berdasarkan hasil pengamatan terdapat 20 spesies makrofauna tanah. Penyebaran spesies makrofauna tanah jumlahnya tidak merata, tersebar di seluruh area penelitian. . Distribusi fauna tanah di suatu daerah tergantung pada keadaan faktor fisika-kimia lingkungan dan sifat biologis fauna itu sendiri, demikian juga tersedianya makanan. Faktor fisika- kimia yang berpengaruh antara lain kadar air, warna tanah, konsistensi tanah kelembaban tanah, dan suhu udara.

Makrofauna tanah sangat besar peranannya dalam perombakan materi tumbuhan dan hewan yang mati, pengangkutan materi organik, dari permukaan ke dalam tanah, perbaikan struktur tanah dan proses pembentukan tanah (Husna dkk., 2020). Pemberian pupuk organik pada sistem pertanian organik dapat meningkatkan kesuburan tanah, produktivitas tanah dan memperbaiki struktur tanah. Kondisi ini dapat meningkatkan efektifitas daur biogeokimia dalam tanah, sehingga tercipta keseimbangan ekosistem dalam tanah, termasuk keberadaan makrofauna tanah sebagai salah satu

komponen biotik dari ekosistem tanah.

Keanekaragaman makrofauna tanah dapat dijadikan salah satu objek pengamatan pada materi pokok Keanekaragaman Hayati di kelas X SMA. Keanekaragaman hayati menunjukkan adanya berbagai macam variasi, bentuk, penampilan, jumlah dan sifat yang terlihat pada berbagai tingkat gen, tingkat jenis dan tingkat ekosistem. Keanekaragaman hayati tumbuh dan berkembang dari keanekaragaman gen, keanekaragaman jenis dan keanekaragaman ekosistem (Nurhayati, 2007).

Keanekaragaman makrofauna tanah juga dapat dijadikan sebagai objek pengamatan pada materi pokok Kingdom Animalia , terutama materi kelompok hewan invertebrate kelas X SMA. Dengan mengamati keanekaragaman hewan invertebrata tersebut, dapat dipelajari perkembangan hewan-hewan invertebrate dari segi simetri tubuh, struktur tubuh, kompleksitas tubuh serta perkembangan alat gerak dari hewan-hewan tersebut.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan tersebut di atas, dapat disimpulkan bahwa indeks keragaman makrofauna tanah pada lahan budidaya kentang organik di Desa Candikuning Kabupaten Tabanan yaitu 3,103 (dengan kriteria $H' > 3$) yakni termasuk keragaman tinggi. Tingginya keanekaragaman makrofauna tanah tersebut terjadi karena terjaganya kualitas tanah

DOI : 10.5281/zenodo.4299419

akibat penerapan sistem pertanian organik. Penelitian tentang keragaman makrofauna tanah ini dapat digunakan sebagai sumber belajar biologi SMA kelas X, materi pokok Keanekaragaman Hayati dan Kingdom Animalia.

Berdasarkan simpulan yang diperoleh maka disarankan hal-hal sebagai berikut:

1. Diharapkan para petani tetap secara berkelanjutan menerapkan sistem pertanian organi, diantaranya dengan pemberian pupuk organik, penanggulangan hama dan penyakit dengan penggunaan pestisida nabati atau biopstisida. Hal tersebut dapat menaga kualitas tanah dan kesehatan lingkungan.
2. Diharapkan ada penelitian lebih lanjut, terutama penelitian tentang perbandingan keragaman makrofauna tanah antara penerapan sistem pertanian konvensional dengan sistem pertanian organik.
3. Diharapkan kepada guru IPA atau guru Biologi senantiasa memanfaatkan lingkungan sekitar sebagai media pembelajaran IPA atau Biologi.

DAFTAR RUJUKAN

- Arief A. 2001. *Tanah dan Makrofauna Tanah*. Kanisius. Jakarta.
- Depdikdud, 2013 *Kurikulum 2013*, Jakarta
- Hanafiah, K.A., A. Napoleon dan N. Ghoffar. 2007. *Biologi Tanah: Ekologi dan Makrobiologi Tanah*. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Husna I., Iin Hindun, Lise Chamisijatin, Tutut Indria Permana dan H. Husamah, 2020.

Keanekaragaman Makro dan Mikrofauna Tanah pada Perkebunan Jeruk Manis (Citrus sinensis L.) Organiok dan Anorganik di Desa Puntun Kecamatan Bumiaji Kota Batu, Prosiding Seminar Nasional V 2019, Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Muhammadiyah Malang, Publikasi online 5 Maret 2020.

Nurhayati N., 2007 *Biologi Bilingual untuk SMA/ MA Kelas X Semester 1 dan 2*, CV Yrama Widya, Bandung

Purwanti.2003. *Keanekaragaman Makrofauna Tanah pada Berbagai Jenis dan Kombinasi Tanaman Sela di Bawah Tegakan Sengon (Paraserianthes falcataria (L.)Nielson) di Resort Polisi Hutan (RPH) Jatirejo Kediri Jawa Timur*. Skripsi.Jurusan Biologi FMIPA UNS. Surakarta.

Rahmawanto, 2008. *Keanekaragaman Makrofauna Tanah pada Lahan Perkebunan Salak Pondoh di Kawasan Lereng Gunung Merapi*.Skripsi.Jurusan Biologi FMIPA UNS. Surakarta.

Rusyana A., 2013, *Zoologi Invertebrata (Teorio dan Praktek)*, Alfabeta Bandung

Sugiyono 2013, *Statistik untuk Penelitian*, Alfabeta, Bandung.

Sutanto R., 2002, *Pertanian Organik*, Kanisius, Yogyakarta.